

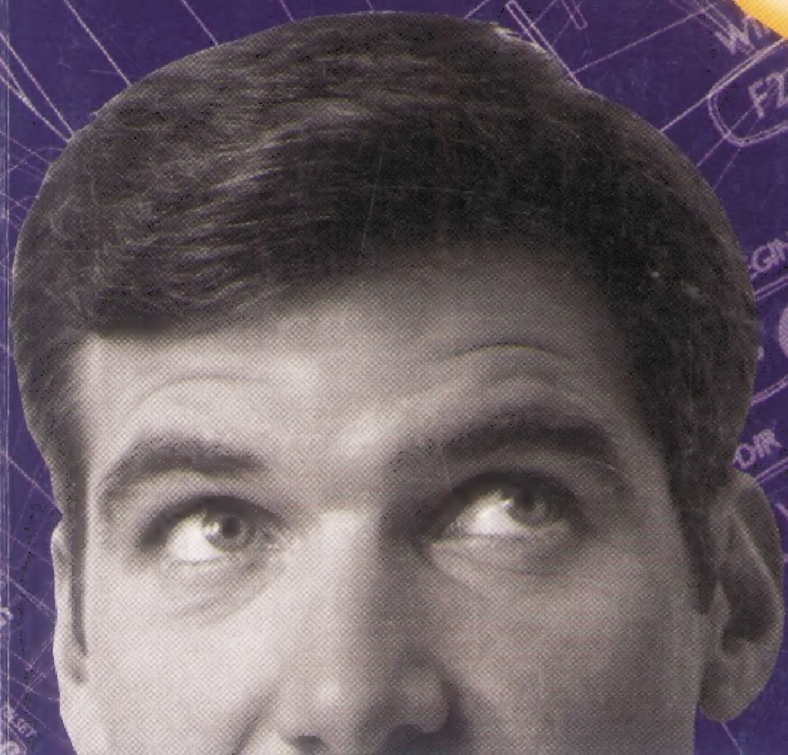
Expanding Possibilities

# HP 49G

CALCULADORA GRÁFICA  
GUÍA DEL USUARIO

Para aquellos que  
requieren más que  
la respuesta correcta

Sistema algebraico  
computarizado  
incorporado





## **AVISO**

Este manual y cualquiera de los ejemplos que contiene se proporcionan "tal como están", y se encuentran sujetos a cambios sin previo aviso. Excepto en aquellos casos prohibidos por la ley, la compañía Hewlett-Packard no estipula en forma expresa o implícita garantía de ningún tipo con respecto a este manual y específicamente renuncia su responsabilidad ante garantías implícitas o condiciones de comercialización y adecuación para un fin determinado; no siendo la compañía Hewlett-Packard responsable por ningún error, daño incidental o indirecto en conexión con el suministro, desempeño o utilización de este manual o los ejemplos aquí expuestos

© Hewlett-Packard Company 1999. Todos los derechos reservados.

Los programas que controlan su HP 49G están protegidos por los derechos de autor, y todos los derechos son reservados. La reproducción, adaptación o traducción de estos programas, sin el permiso previo por escrito de HP, también está prohibido.

HP 49G

CALCULADORA GRÁFICA

GUÍA DEL USUARIO

Versión 1.2

HEWLETT  
PACKARD



# Contenido

## Prefacio

ix

El objetivo de este manual .....	ix
Funciones avanzadas .....	x
La calculadora HP 49G en la red mundial .....	x
Información reglamentaria .....	x
EE.UU. ....	xi
Canadá .....	xi
Japón .....	xii
Términos y condiciones para el usuario final .....	xii
Garantía .....	xiii

## Capítulo 1: Teclas

1-1

Disposición de las teclas .....	1-2
El teclado de la calculadora HP 49G .....	1-3
Qué hace cada tecla .....	1-5
Convenciones de teclas .....	1-11

## Capítulo 2: Operación básica

2-1

Encendido y apagado .....	2-2
Encendido .....	2-2
Cambio del contraste de la pantalla .....	2-3
Apagado .....	2-3
Pantalla predeterminada .....	2-3
Área de estado .....	2-4
Historia .....	2-5
Menú .....	2-6
Uso de la línea de comando .....	2-8
Entradas de varias líneas .....	2-8
Ingreso de números .....	2-8
Ingreso de caracteres .....	2-10
Ingreso de caracteres especiales .....	2-12
Ingreso desde la historia .....	2-13
Edición de la línea de comando .....	2-13
Formularios de entrada .....	2-14
Campos del formulario de entrada .....	2-15
Cierre de un formulario de entrada .....	2-18
Modos .....	2-18



Cambio de modo .....	2-19
Modos algebraico y RPN .....	2-22
Modos exacto y aproximado .....	2-24
Cálculos de la línea de comando .....	2-25
Administración de tiempo .....	2-27
Establecimiento de fecha y hora .....	2-27
Cambio del formato de fecha y hora .....	2-28
Alarmas .....	2-28

## Capítulo 3: Creación y edición de expresiones 3-1

Creación de una expresión nueva .....	3-2
Edición de una expresión .....	3-3
Uso del Escritor de ecuaciones .....	3-4
Multiplicación implícita .....	3-4
Ingreso de e é i .....	3-5
Modos de operación .....	3-5
Trabajo con modos .....	3-6
Cómo ve las expresiones el Escritor de ecuaciones .....	3-7
Ejemplos .....	3-9
Ejemplo 1 .....	3-9
Ejemplo 2 .....	3-9
Ejemplo 3 .....	3-10
Teclas del Escritor de ecuaciones .....	3-11

## Capítulo 4: Trazado de gráficos 4-1

Trazado gráfico básico .....	4-3
Tipos de gráficos .....	4-6
Gráficos de funciones .....	4-6
Gráficos paramétricos .....	4-9
Gráficos polares .....	4-11
Gráficos cónicos .....	4-14
Gráficos de ecuaciones diferenciales .....	4-17
Gráficos de validez .....	4-19
Gráficos de campo de pendiente .....	4-21
Gráficos de generatrices .....	4-23
Gráficos de pseudo-contorno .....	4-24
Gráficos de sección en Y .....	4-25
Gráficos de mapas reticulados .....	4-27
Gráficos de superficies paramétricas .....	4-28
Gráficos tridimensionales rápidos .....	4-30
Gráficos estadísticos .....	4-31
Movimiento del cursor .....	4-38

Movimiento del cursor en modo estándar .....	4-38
Trazado de gráficos .....	4-38
Coordenadas del cursor .....	4-39
Ampliación/reducción .....	4-39
Para ampliar .....	4-39
Para reducir .....	4-40
Opciones de ampliación/reducción .....	4-40
Análisis de funciones .....	4-41
Búsqueda de raíces .....	4-42
Búsqueda de valores extremos .....	4-42
Búsqueda de pendientes .....	4-42
Búsqueda de áreas .....	4-43
Búsqueda de intersecciones .....	4-43
Tablas .....	4-44
Personalización de valores de tablas .....	4-44
Variables especiales de trazado gráfico y tablas .....	4-45
EQ .....	4-45
$\Sigma$ DAT .....	4-45
PPAR .....	4-46
VPAR .....	4-46
$\Sigma$ PAR .....	4-46
ZPAR .....	4-46
TPAR .....	4-46

## Capítulo 5: Trabajo con expresiones 5-1

Configuración de CAS .....	5-2
Opción numérica .....	5-3
Opción aproximación .....	5-3
Otras opciones .....	5-4
Uso del sistema algebraico de la computadora .....	5-5
Trabajo desde la línea de comando .....	5-7
Trabajo en el Escritor de ecuaciones .....	5-9
Sustituciones .....	5-10
Expansión y factorización .....	5-11
Expansión de expresiones .....	5-11
Factorización de expresiones .....	5-12
Expresiones exponenciales y trigonométricas .....	5-13
Comandos de cálculo .....	5-17
Ejemplo .....	5-17
Derivada de una expresión paso a paso .....	5-19
Configuración del modo paso a paso .....	5-19
Operaciones paso a paso .....	5-19
Ejemplo de operación paso a paso .....	5-20

<b>Capítulo 6: Resolución de ecuaciones</b>	<b>6-1</b>
Acerca de la resolución de ecuaciones .....	6-2
Para resolver una ecuación .....	6-3
Ejemplo .....	6-3
Interpretación de resultados .....	6-4
Resolución de ecuaciones polinómicas .....	6-5
Ejemplo .....	6-5
Cómo buscar el polinomio de un conjunto de raíces .....	6-7
Resolución de sistemas lineales .....	6-7
Representación de sistemas como matrices .....	6-8
Ejemplo .....	6-9
Resolución de ecuaciones diferenciales .....	6-10
Uso del solucionador financiero .....	6-11
Parámetros de cálculo del valor del dinero en un período de tiempo .....	6-12
Cálculos del valor del dinero en un período de tiempo .....	6-12
Amortización del cálculo .....	6-14

<b>Capítulo 7: Almacenado de objetos</b>	<b>7-1</b>
Variables .....	7-2
Creación de una variable .....	7-2
Uso de una variable en un cálculo .....	7-4
Funciones definidas por el usuario .....	7-4
Directorios .....	7-5
Creación de un directorio .....	7-6
Selección de un directorio o variable .....	7-7
Administración de variables y directorios .....	7-9
Borrado de una variable o directorio .....	7-9
Copiado o traslado de una variable o directorio .....	7-9
Cambio del nombre de una variable o directorio .....	7-10
Edición de una variable .....	7-10
Administración de memoria .....	7-11
Uso de la memoria de puerto .....	7-12



**Capítulo 8: Vectores, listas, series y matrices** **8-1**

Vectores ..... 8-2

    Creación de vectores ..... 8-2

    Matemáticas de vectores ..... 8-4

Listas ..... 8-6

    Creación de una lista ..... 8-6

    Trabajo con listas ..... 8-6

Series y matrices ..... 8-7

    Creación de series ..... 8-8

    Movimiento rápido a través de una serie ..... 8-10

    Edición de una serie ..... 8-10

    Aritmética de matrices ..... 8-11

**Capítulo 9: Uso de estadísticas** **9-1**

Estadísticas descriptivas ..... 9-2

    Inicio de una aplicación y especificación de datos ..... 9-2

    Estadísticas de una variable ..... 9-3

    Generación de frecuencias ..... 9-4

    Adaptación de un modelo a un conjunto de datos ..... 9-5

    Cálculo de estadísticas resumidas ..... 9-6

    Estadísticas de trazado gráfico ..... 9-7

Estadísticas deductivas ..... 9-7

    Modelos de datos ..... 9-8

    Uso de las estadísticas deductivas ..... 9-8

    Pruebas de hipótesis ..... 9-9

    Intervalos de certeza ..... 9-16

<b>Capítulo 10: Introducción a la programación</b>	<b>10-1</b>
Para comenzar .....	10-2
Creación, almacenado y ejecución de un programa .....	10-4
El menú de programación .....	10-5
Modos algebraico y RPN .....	10-5
Uso de funciones que requieren argumentos .....	10-5
Manipulación de datos .....	10-7
Datos de entrada .....	10-7
Datos de salida .....	10-7
Cómo fluye un programa .....	10-8
Procedimientos anidados .....	10-8
Trabajo con variables .....	10-9
Uso de variables locales .....	10-10
Establecimiento de variables .....	10-10
Establecimiento de una variable local en el resultado de un cálculo .....	10-12
Uso de variables globales .....	10-13
Ejemplo .....	10-13
Enlazado y bifurcaciones .....	10-14
Funciones de comparación .....	10-14
Estructuras condicionales y de enlazado .....	10-15
Ejemplo .....	10-16
Desvío de errores .....	10-18
Ejemplo .....	10-18
 <b>Apéndice A: Conexión con otra calculadora</b>	 <b>A-1</b>
Transferencia de objetos entre calculadoras .....	A-1
Transferir datos entre dos HP 49G .....	A-2
Transferencia de objetos hacia o desde una calculadora HP 48 .....	A-2
 <b>Apéndice B: Mensajes de error</b>	 <b>B-1</b>
 <b>Apéndice C: Unidades</b>	 <b>C-1</b>

# Apéndice D: Localización y resolución de problemas

D-1

La calculadora no se enciende .....	D-2
Reajuste de la calculadora .....	D-2
Baterías .....	D-2
La calculadora no responde .....	D-4
Parada del sistema .....	D-4
Reajuste de la memoria .....	D-5
La calculadora se reinicializa continuamente .....	D-5
Error al inicializar .....	D-6
Poca memoria .....	D-6
No hay espacio para la última memoria temporal .....	D-6
Memoria insuficiente .....	D-7
Sin memoria .....	D-7

# Apéndice E: Trabajo en el modo RPN

E-1

Uso de la memoria temporal .....	E-2
Colocación de objetos en la memoria temporal .....	E-2
Ejecución de cálculos RPN .....	E-3
Ejemplo de cálculos con memoria temporal .....	E-4
Uso de un comando de un argumento simple .....	E-4
Uso de un comando de argumentos múltiples .....	E-4
Cálculos con comandos múltiples .....	E-6
Uso de los comandos algebraicos de la computadora .....	E-6
Manipulación de los datos de la memoria temporal .....	E-7
Comandos de la memoria temporal interactiva .....	E-8

# Índice

I-1



# Prefacio

## Contenido

El objetivo de este manual.....	ix
Funciones avanzadas.....	x
La calculadora HP 49G en la red mundial.....	x
Información reglamentaria .....	x
EE.UU. ....	xi
Canadá .....	xi
Japón .....	xii
Términos y condiciones para el usuario final.....	xii
Garantía .....	xiii

## El objetivo de este manual

Este manual proporciona una detallada introducción a las características y funciones de la calculadora con gráficos HP 49G y sirve tanto como una guía para comenzar a usarla como un manual de referencia.

Temas cubiertos:

- las características de la calculadora HP 49G
- cómo usar la calculadora HP 49G para realizar una amplia gama de cálculos matemáticos y estadísticos (con énfasis en las matemáticas fundamentales enseñadas en las escuelas secundarias, institutos de enseñanza superior y universidades)
- cómo trazar gráficos
- cómo usar el lenguaje de programación especial de la calculadora HP 49G para escribir y almacenar programas
- cuidado y mantenimiento.

Prefacio

# Funciones avanzadas

Este manual responderá a las necesidades de la mayoría de los usuarios. Sin embargo, la calculadora HP 49G tiene numerosas funciones avanzadas, diseñadas especialmente para profesionales matemáticos, ingenieros y estadísticos.

Conforme a la política medioambiental de Hewlett-Packard (que en parte está orientada a minimizar el uso de productos de papel) este manual no incluye instrucciones acerca del uso de las funciones avanzadas de la calculadora HP 49G, aunque si embargo están publicadas en la Red mundial.

## La calculadora HP 49G en la red mundial

Usted puede encontrar mucha información acerca de la calculadora HP 49G en la Red mundial. Este manual se encuentra disponible en la Red, bajo el título *Guía del usuario avanzado*. Esta guía cubre aquellas funciones que se han diseñado especialmente para profesionales matemáticos, ingenieros y estadísticos. También proporciona:

- consejos y trucos que beneficiarán a todos los usuarios
- una guía para aprovechar al máximo el sistema algebraico de la computadora de la calculadora HP 49G
- técnicas avanzadas de trazado gráfico y programación
- listas de referencia (tales como una lista de comandos de la calculadora HP 49G).

Para obtener acceso a esta guía del usuario y a la *Guía del usuario avanzado* visite [www.hp.com/calculators/hp49](http://www.hp.com/calculators/hp49).

## Información reglamentaria

Esta sección contiene información que muestra cómo la calculadora gráfica HP 49G satisface las regulaciones en ciertas regiones. Cualquier modificación a la calculadora no aprobada expresamente por Hewlett-Packard puede anular la autoridad para operarla en estas regiones.

## EE.UU.

Esta calculadora genera, usa y puede emitir energía de radiofrecuencia que puede interferir con la recepción de radio y televisión. La calculadora cumple con los límites para un dispositivo digital Clase B, de acuerdo con la Parte 15 de las reglas de la FCC (Comisión Federal de Comunicaciones). Estos límites están diseñados para proporcionar protección razonable contra interferencias peligrosas en instalaciones residenciales.

Sin embargo, no se puede garantizar que no vaya a haber interferencias en una instalación en particular. En el caso poco probable de que la recepción de radio o televisión sufra interferencia (la cual se puede determinar encendiendo y apagando la calculadora), se le pide al usuario que trate de corregirla utilizando una de las siguientes medidas:

- Reoriente o cambie de lugar la antena receptora.
- Aleje la calculadora del receptor.

## Conexiones a dispositivos periféricos

Para asegurar que las reglas y regulaciones de la FCC se cumplen en todo momento, use sólo los accesorios de cables proporcionados.

## Canadá

Este aparato digital Clase B cumple con los requisitos Canadian EMC Class B.

Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la classe B des normes canadiennes de compatibilité électromagnétiques (CEM).



## Japón

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づく第二種情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

## Términos y condiciones para el usuario final

El uso de software CAS requiere que el usuario tenga un conocimiento matemático adecuado. El software CAS no tiene garantía, en lo que respecta a la ley aplicable. El titular del derecho de autor proporciona el software CAS “tal cual está” sin garantía de ningún tipo, expresa o implícita, incluidas, entre otras, garantías implícitas de comerciabilidad e idoneidad para un fin en particular, a menos que se indique lo contrario. Todo riesgo referente a la calidad y rendimiento del software CAS recae en el usuario. En caso de que se demuestre que este software está defectuoso, usted asume el costo de todo servicio, reparación o corrección que sea necesario.

Bajo ninguna circunstancia y a menos que lo exija la ley aplicable, ningún titular de derechos de autor será responsable ante usted por perjuicios, incluidos perjuicios generales, especiales, fortuitos o consecuentes, resultantes del uso o la incapacidad de uso del software CAS (incluidos, entre otros, pérdida de datos o datos imprecisos o pérdidas sufridas por usted o terceros o por que el software CAS no funciona con otros programas), aunque dicho titular o tercero haya sido notificado de la posibilidad de dichos perjuicios. Si la ley aplicable así lo exige, el monto máximo en concepto de perjuicios atribuible al titular del derecho de autor no excederá el monto de los derechos de autor pagados por Hewlett-Packard al titular del derecho de autor por el software CAS.

# Garantía

Calculadora con gráficos HP 49G

Período de garantía: 12 meses

1. HP le garantiza a usted, el cliente usuario final, que su hardware, accesorios y suministros estarán exentos de defectos en materiales y fabricación a partir de la fecha de compra, por el período especificado más arriba. Si durante el período de vigencia de la garantía se le informa que sus productos han demostrado estar defectuosos, HP se reserva la opción de repararlos o reemplazarlos. Los productos sustituidos pueden ser nuevos o como nuevos.
2. HP le garantiza que su software no dejará de ejecutar sus instrucciones de programación a partir de la fecha de compra, por el período especificado más arriba, por causa de defectos en material y fabricación, siempre y cuando esté debidamente instalado y se lo use correctamente. Si se notifica a HP de tales defectos durante el período de vigencia de la garantía, ésta reemplazará los medios del software que no ejecuten sus instrucciones de programación a causa de dichos defectos.
3. HP no garantiza que la operación de sus productos sea ininterrumpida o exenta de errores. Si HP no puede, dentro de un plazo razonable, reparar o reemplazar algún producto para que quede en la condición garantizada, usted tendrá derecho al reembolso del precio de compra contra inmediata devolución.
4. Los productos HP pueden contener piezas remanufacturadas equivalentes a nuevas en su rendimiento o pueden haber sido sometidas a uso incidental.
5. La garantía no se aplica a los defectos resultantes de (a) mantenimiento o calibración incorrecta o inadecuada, (b) software, interfaces, piezas o suministros no provenientes de HP, (c) modificación no autorizada o uso indebido, (d) operación fuera de las especificaciones ambientales publicadas para el producto o (e) preparación o mantenimiento indebido del lugar.
6. HP NO OFRECE NINGUNA OTRA GARANTÍA EXPRESA NI CONDICIÓN, YA SEA ESCRITA U ORAL. EN LA MEDIDA QUE LO PERMITA LA LEY LOCAL, Y TODA GARANTÍA IMPLÍCITA O CONDICIÓN DE COMERCIABILIDAD, CALIDAD SATISFACTORIA O IDONEIDAD PARA UN FIN EN PARTICULAR SE LIMITA A LA DURACIÓN DE LA GARANTÍA EXPRESA ESTIPULADA ANTERIORMENTE. Algunos países, estados o provincias no permiten

limitaciones en la duración de una garantía implícita, de tal modo que la limitación o exclusión anterior puede no ser de aplicación en su caso. Esta garantía le concede derechos legales específicos y puede tener también otros derechos que varían de un país a otro, de un estado a otro, o de una provincia a otra.

7. EN LA MEDIDA QUE ASÍ LO PERMITA LA LEY LOCAL, LOS RECURSOS DE ESTA DECLARACIÓN DE GARANTÍA SON SU ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO. SALVO SEGÚN LO INDICADO ANTERIORMENTE, BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA SERÁN HP O SUS PROVEEDORES RESPONSABLES DE PÉRDIDAS DE DATOS O DE PERJUICIOS DIRECTOS, ESPECIALES, INCIDENTALES, CONSECUENTES (INCLUIDOS DATOS O GANANCIAS PERDIDAS), U OTROS DAÑOS, YA SEAN BASADOS EN CONTRATO, AGRAVIO U OTRO. Algunos países, estados o provincias no permiten la exclusión o limitación de perjuicios fortuitos o consecuentes, de tal modo que la limitación o exclusión anterior puede no ser de aplicación en su caso.

PARA TRANSACCIONES DE CONSUMIDORES EN AUSTRALIA Y NUEVA ZELANDIA: LOS TÉRMINOS DE LA GARANTÍA CONTENIDOS EN ESTA DECLARACIÓN, SALVO EN LA MEDIDA QUE LO PERMITA LA LEY, NO EXCLUYEN, RESTRINGEN NI MODIFICAN Y SON ADICIONALES A LOS DERECHOS ESTATUTARIOS OBLIGATORIOS APLICABLES A LA VENTA DE ESTE PRODUCTO A USTED.





# Capítulo 1

## Teclas

### Contenido

Disposición de las teclas ..... 1-2

El teclado de la calculadora HP 49G ..... 1-3

Qué hace cada tecla ..... 1-5

Convenciones de teclas ..... 1-11

### Introducción

Este capítulo:

- presenta el teclado de la calculadora HP 49G
- describe los siete teclados de la calculadora HP 49G
- describe brevemente el propósito de cada tecla.





# El teclado de la calculadora HP 49G






El teclado de la calculadora HP 49G agrupa siete teclados en uno. Estos son:

- **Teclado primario:** incluye todas las teclas desde la segunda fila del teclado hasta la última (desde la (APPS) hasta la (ENTER)), cuando se las presiona individualmente. La función de las teclas en el teclado primario está indicada por la etiqueta o símbolo principal impreso en la tecla. Por ejemplo: (MODE) indica que la tecla, cuando se la presiona individualmente, se usa para ver y cambiar los modos de la calculadora.
- **Teclado de función:** incluye las seis teclas en la primera fila del teclado, marcadas desde la (F1) hasta la (F6), cuando se las presiona individualmente. A diferencia de las teclas del teclado primario, la función de una tecla en el teclado de funciones depende del contexto. Por ejemplo: en algunos contextos (F1) le permite editar un objeto; en otros, (F1) le permite seleccionar una variable, submenú o directorio.
- **Teclado Cambio-izquierda:** incluye las teclas presionadas en combinación con la tecla (◀). Esta tecla (◀) se presiona primero, seguida por otra. La función realizada por una combinación de tecla cambio-izquierda está indicada por la etiqueta azul sobre la misma. Por ejemplo: la etiqueta “FILES” aparece en azul sobre la tecla (APPS). Esto indica que el Administrador de archivos puede abrirse presionando (◀) y la tecla (APPS).





Observe que en el modo RPN, las combinaciones de teclas usando (◀) y una tecla de función requieren que se mantenga presionado (◀) mientras se presiona la tecla de función.



En esta guía, una instrucción para usar el teclado cambio-izquierda está indicada por el símbolo cambio-izquierda, (◀), seguida por la *etiqueta* que indica la función a seleccionar (tal como (FILES)). Observe que la etiqueta *no* es una tecla. (Para continuar con el ejemplo, no hay tecla (FILES). Para activar la función Files (abrir el Administrador de archivos) presione (◀) y la tecla debajo de la etiqueta FILES: (APPS).)

- **Teclado Cambio-derecha:** incluye las teclas presionadas en combinación con la tecla (▶). La tecla (▶) se presiona primero seguida por otra. La función realizada por una combinación de tecla cambio-derecha en particular está indicada por la etiqueta roja sobre la misma. Por ejemplo: la etiqueta “PASTE” (pegar) aparece en rojo sobre la tecla (NXT). Esto indica que puede activar la función Paste (Pegar) presionando (▶) y la tecla (NXT).

En esta guía, una instrucción para usar el teclado cambio-derecha está indicada por el símbolo cambio-derecha, , seguida por la *etiqueta* que indica la función a seleccionar (tal como ). Observe que la etiqueta *no* es una tecla. (Para continuar con el ejemplo, no hay tecla ). Para activar la función Paste (Pegar), presione  y la tecla debajo de la etiqueta PASTE: .




- **Teclado alfabético:** incluye las teclas con los caracteres desde la A hasta la Z marcados en ellas. (Estos caracteres están marcados con color blanco sobre fondo verde). Para poder ingresar un carácter alfabético se debe activar antes el teclado alfabético. (Mientras no esté activado el teclado alfabético, estas teclas pertenecen al teclado principal o de función, según se describió anteriormente).

Active el teclado alfabético presionando . Por ejemplo: para ingresar *T* presione  (por lo tanto activando el teclado alfabético) y  (ya que  es la tecla principal que tiene marcada la letra *T*).




El teclado alfabético se puede mantener activo presionando  dos veces. Cada carácter que ingrese a continuación será un carácter del teclado alfabético. En este estado, presione  nuevamente para desactivar el teclado alfabético.

Si desea agregar un número al texto, puede presionar las teclas en el teclado numérico, mientras el teclado alfabético esté activo.




El teclado alfabético se describe más detalladamente en el capítulo 2, “Operación básica”.

- **Teclado alfabético de Cambio-izquierda:** incluye las teclas del teclado alfabético (ver más arriba) cuando se las presiona en combinación con la tecla . Para activar el teclado alfabético se presiona primero la tecla  seguida de la tecla  (la cual activa el teclado alfabético de cambio-izquierda). Por último, para ingresar un carácter se presiona otra tecla.




Los caracteres que usted puede ingresar usando el teclado alfabético de cambio-izquierda son los alfabéticos de minúsculas y diferentes símbolos. Estos se presentan en azul sobre las teclas en la ilustración en la tapa de la guía de bolsillo.

Por ejemplo: para ingresar una *t* minúscula, presione   .



- **Teclado alfabético de Cambio-derecha:** incluye las teclas del teclado alfabético (ver más arriba) cuando se las presiona en combinación con la tecla . Para activar el teclado alfabético se presiona primero la tecla  seguida de la tecla  (la cual activa el teclado alfabético de cambio-derecha). Por último, para ingresar un carácter se presiona otra tecla.

Los caracteres que usted puede ingresar usando el teclado alfabético de cambio-derecha son los del alfabeto Griego, flechas y diferentes símbolos. Estos se presentan en rojo sobre las teclas en la ilustración en la tapa de la guía de bolsillo.

Por ejemplo: para ingresar  $\sigma$ , presione   .













Además de los siete teclados que se trataron, usted puede crear un teclado personalizado. Un teclado personalizado, también llamado *teclado del usuario*, es aquel al cual se le asigna funcionalidad alternativa a una o más teclas. Esto se trata en detalle en la *Guía del usuario avanzado*, que se encuentra en <http://www.hp.com/calculators/hp49>.

## Qué hace cada tecla

Esta sección describe la función de cada tecla y sus combinaciones principales. Observe que las teclas y sus combinaciones están enumeradas en el orden en que aparecen en el teclado (consulte la disposición del teclado en la página 1-2).

Se provee, también, la sintaxis que se requiere para las diferentes funciones. Esta sintaxis asume que usted está trabajando en el modo algebraico, no en el modo RPN. (Estos modos se explican en el capítulo 2, “Operación básica”).

### Fila 1

							
	Indique las ecuaciones para trazar gráficamente o para abrir Matrix Writer, si usted escogió trazar gráficamente datos estadísticos.						
	Especifique los parámetros de la ventana de trazado gráfico.						
	Dibuje los trazados gráficos especificados.						
	Especifique los parámetros de trazado gráfico.						
	Personalize una tabla de puntos trazados.						
	Dibuje una tabla de puntos trazados.						

(F1) – (F6) Teclas del teclado de función (consulte la sección anterior). La función de estas teclas varía dependiendo del contexto.

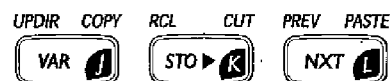
## Fila 2



- (FILES) Abra el Administrador de archivos (File Manager).
- (BEGIN) Marque el inicio de algo que desea copiar o cortar.
- (CUSTOM) Presente su menú personalizado.
- (END) Marque el termino de algo que desea copiar o cortar.
- (i) Ingrese la constante simbólica  $i$ , la raíz cuadrada de  $-1$ .
- ( $\square \square$  |) Ingrese una función *where*.
- (APPS) Presente una lista de todas las aplicaciones de la calculadora.
- (MODE) Presente y cambie los modos y etiquetas de la calculadora.
- (TOOL) Presente un menú de comandos referentes a la aplicación actual.

*Las teclas de flecha se explican al final de este capítulo.*







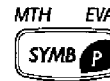

















## Fila 3





















- (UPDIR) Seleccione el siguiente directorio hacia arriba en el árbol de directorios.
- (COPY) Copie una selección.
- (RCL) Recupere el valor de una variable especificada.
- (CUT) Corte una selección.
- (PREV) Presente la página anterior de un menú de tecla de función de páginas múltiples.
- (PASTE) Pegue una selección que ha copiado o cortado.
- (VAR) Presente las variables contenidas en el directorio actual.
- (STO►) Almacene el objeto actual en una variable.
- (NXT) Presente la página siguiente de un menú de teclas de función de páginas múltiples.

*Las teclas de flecha se explican al final de este capítulo.*

Fila 4

	Presente una lista de los últimos comandos o cálculos.									
	Restaurar lo que estaba antes de la última operación.									
	Presente el menú de programación.									
	Presente todos los caracteres que pueden ingresarse.									
	Abra el Anotador de matrices (Matrix Writer).									
	Ingresa marcas para delimitar un objeto algebraico.									
	Presente el menú de matemáticas.									
	Evalúe una expresión.									
	Borre el último objeto en la historia (o, en modo RPN, toda la memoria temporal).									
	Borre la historia.									
	Presente e ingrese todos los cálculos y resultados anteriores.									
	Presente una lista de todos los comandos de la calculadora, incluyendo aquellos que se han agregado en las bibliotecas.									
	Abra el Anotador de ecuaciones (Equation Writer).									
	Presente un menú de los submenús, cada uno indicando los comandos simbólicos más comúnmente usados.									
	Borre el carácter a la izquierda del cursor.									

Fila 5

	Calcule el antilogaritmo natural de un número especificado. Sintaxis: $(e^x) x$									
	Calcule el logaritmo natural de un número especificado. Sintaxis: LN $x$									
	Calcule el cuadrado de un número especificado. Sintaxis: $(x^2) x$									
	Calcule la raíz $x$ de $y$ . Sintaxis: $(\sqrt{x}) (x, y)$									
	Calcule el arcoseno de un ángulo. Sintaxis: $(\text{ASIN}) x$									
	Realice la suma de números especificados, dentro de límites especificados. Sintaxis: $(\Sigma)(r=i, j, S)$ donde $r$ es el índice de suma, $i$ es el valor inicial, $j$ es el valor final y $S$ es el sumando.									
	Calcule el arcocoseno de un ángulo. Sintaxis: $(\text{ACOS}) x$									
	Ingresa el símbolo de diferenciación.									
	Calcule el arcotangente de un ángulo. Sintaxis: $(\text{ATAN}) x$									

- Ingrese el operador de integración.
- Calcule  $y$  elevado a la potencia  $x$ . Sintaxis:  $y \text{ (} y^x \text{)} x$
- Calcule la raíz cuadrada de  $x$ . Sintaxis:  $\sqrt{x} \text{ (} \sqrt{x} \text{)} x$
- Calcule el seno de un ángulo. Sintaxis:  $\text{SIN} \text{ (} \text{SIN} \text{)} x$
- Calcule el coseno de un ángulo. Sintaxis:  $\text{COS} \text{ (} \text{COS} \text{)} x$
- Calcule la tangente de un ángulo. Sintaxis:  $\text{TAN} \text{ (} \text{TAN} \text{)} x$

Fila 6


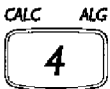




- Calcule el antilogaritmo común (base 10) de un número. Sintaxis:  $10^x \text{ (} 10^x \text{)} x$
- Calcule el logaritmo común (base 10) de un número. Sintaxis:  $\text{log} \text{ (} \text{log} \text{)} x$
- Inserte un signo no igual.
- Inserte un signo igual.
- Inserte un signo de menor que o igual a.
- Inserte un signo menor que.
- Inserte un signo mayor que o igual a.
- Inserte un signo mayor que.
- Presente el valor absoluto de un número real o complejo. Sintaxis:  $\text{ABS} \text{ (} \text{ABS} \text{)} x$
- Calcule el ángulo defino por un número complejo. Sintaxis:  $\text{ARG} \text{ (} \text{ARG} \text{)} a + bi$
- Inserte el símbolo de exponente y procese la entrada en el formato mantisa y exponente.
- Cambie el signo de un número.
- Inserte una  $x$ .
- Calcule el inverso de un número. Sintaxis:  $1/x \text{ (} 1/x \text{)} x$
- Divida. Sintaxis:  $x \text{ (} \div \text{)} y$

Fila 7

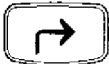


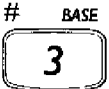
- Active el teclado del usuario.
- Cambie el modo de entrada.
- Presente una lista de comandos que se usen para resolver ecuaciones en forma simbólica.

- (NUM.SLV) Presente un menú de aplicaciones que se usen para resolver ecuaciones en forma numérica.
- (EXP&LN) Presente una lista de funciones exponenciales y logarítmicas.
- (TRIG) Presente una lista de funciones trigonométricas.
- (FINANCE) Presente una forma de entrada para realizar cálculos financieros.
- (TIME) Abra la aplicación de tiempo para establecer la hora y las alarmas.
- [ ] Ingrese corchetes, para delimitar un vector o una serie.
- " " Ingrese comillas, para delimitar una cadena.
- (ALPHA) Active el teclado alfabético.
- (7)-(9) Ingrese números.
- (X) Multiplique. Sintaxis:  $x$  (X)  $y$

## Fila 8

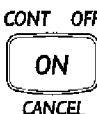




- (CALC) Presente una lista de funciones de cálculo. 
- (ALG) Presente una lista de funciones algebraicas. 
- (MATRICES) Presente una lista de funciones de matrices. 
- (STAT) Presente una lista de aplicaciones estadísticas. 
- (CONVERT) Presente una lista de funciones de conversión. 
- (UNITS) Abra la aplicación de unidades. 
- ( ) Ingrese paréntesis, para separar parámetros.
- (-) Ingrese subrayado, para crear un objeto de unidad.
- (↵) Seleccione el teclado de cambio-izquierda o teclado alfabético de cambio-izquierda.
- (4)-(6) Ingrese números.
- (-) Reste. Sintaxis:  $x$  (-)  $y$

## Fila 9

- (ARITH) Presente una lista de funciones aritméticas. 
- (CMLPX) Presente una lista de funciones relacionadas con números complejos. 
- (DEF) Almacene una expresión o defina una función de usuario. 
- (LIB) Indique todas las bibliotecas. 

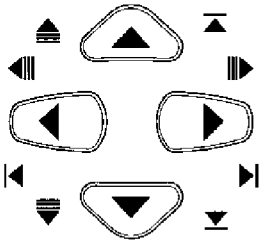
- # Ingrese un símbolo # (para ingresar un número entero binario, por ejemplo)
- BASE Presente una lista de funciones relacionadas con aritmética binaria.
- () Ingrese llaves, para delimitar a una lista.
- <<>> Ingrese corchetes en ángulo, para delimitar códigos de programación.
- ↵ Seleccione el teclado cambio-derecha o alfabético de cambio-derecha.
- 1-3 Ingresa números.
- + Sume. Sintaxis:  $x \oplus y$

### Fila 10

- CONT Continúe un programa parado o una aplicación suspendida. 
- OFF Apague la calculadora. 
- ∞ Ingrese el símbolo de infinito. 
- Ingrese una flecha apuntando hacia la derecha. 
- :: Marque un objeto. 
- ← Inicie una línea nueva.
- π Ingrese pi.
- , Ingrese una coma.
- ANS Recupere una respuesta anterior.
- ←NUM Presente un resultado en el modo apropiado.
- ON Encienda la calculadora.
- 0 Ingrese un cero.
- Ingrese un punto decimal.
- SPC Ingrese un espacio.
- ENTER Obtenga un resultado o seleccione una opción.
- CANCEL Cancele una operación.

### Teclas de flecha

- ↶ Muévase hacia arriba el primer objeto o campo mostrado.
- ↷ Muévase hacia arriba el objeto o campo anterior.
- ↸ Muévase hacia arriba el primer objeto o campo.



- ◀ Muévase hacia el objeto o campo mostrado que está más a la izquierda.
- ▶ Muévase hacia el objeto o campo mostrado que está más a la derecha.
- ◀ Muévase hacia la izquierda al objeto o campo anterior.
- ▶ Muévase hacia la derecha al objeto o campo siguiente.
- ◀ Muévase hacia la izquierda al primer objeto o campo.
- ▶ Muévase hacia la derecha al último objeto o campo.
- × Muévase hacia abajo al último objeto o campo mostrado.
- ] Muévase hacia abajo al objeto o campo siguiente.
- .. Muévase hacia abajo al último objeto o campo.

## Convenciones de teclas

En esta guía, una tecla presionada se representa de una de tres maneras:

- Una operación de tecla de función se indica por letras mayúsculas pequeñas. El texto de la operación es igual al texto presentado en un menú de teclas de función (es decir, un menú que se presenta en la parte inferior de la pantalla).

Por ejemplo: una instrucción para presionar EDIT es una instrucción para presionar cualquier tecla de función que esté directamente debajo de la palabra EDIT que aparece en la parte inferior de la pantalla. (Las teclas de función están marcadas de (F1) a (F6).)

- Una operación iniciada presionando una tecla o teclas que no sea una tecla de función simple se indica por uno o más caracteres de tecla. Algunos ejemplos son (SIN), (WIN), (▶), y (MODE).

Observe que cuando un carácter de tecla aparece por sí solo, hay que presionar la tecla correspondiente; por ejemplo, (EQW). Cuando un carácter de tecla está precedido por (◀) ó (▶), el carácter de la tecla se refiere a una etiqueta impresa sobre una tecla. Después de presionar (◀) ó (▶), presione la tecla debajo de la etiqueta. Por ejemplo: una instrucción para presionar (◀) (ABS) es una instrucción para presionar (◀) seguida por (÷) ya que ABS es una etiqueta sobre la tecla (÷).

- La tecla para un número o un carácter alfabético está indicada por el número o carácter: por ejemplo: 4, A.



# Capítulo 2

## Operación básica

### Contenido

Encendido y apagado.....2-2

    Cambio del contraste de la pantalla.....2-3

Pantalla predeterminada .....2-3

    Área de estado.....2-4

    Menú.....2-6

Uso de la línea de comando .....2-8

    Entradas de varias líneas .....2-8

    Ingreso de números .....2-8

    Ingreso de caracteres .....2-10

    Ingreso de caracteres especiales .....2-12

    Ingreso desde la historia.....2-13

    Edición de la línea de comando.....2-13

Formularios de entrada .....2-14

    Campos del formulario de entrada.....2-15

    Cierre de un formulario de entrada.....2-18

Modos .....2-18

    Cambio de modo.....2-19

    Modos algebraico y RPN.....2-22

    Modos exacto y aproximado .....2-24

Cálculos de la línea de comando.....2-25

Administración de tiempo.....2-27

    Establecimiento de fecha y hora .....2-27

    Cambio del formato de fecha y hora.....2-28

Alarmas .....2-28

## Introducción

Este capítulo explica cómo comenzar a trabajar rápidamente con la calculadora HP 49G. Usted aprenderá cómo ajustar la pantalla y cómo establecer los diversos modos que determinan el comportamiento de la calculadora.

Se cubren las diversas maneras de ingresar datos y se explica, también, cómo ingresar cálculos, con la ayuda de varios ejemplos.

La calculadora HP 49G tiene una función de alarma que resulta útil. Esta función se usa para organizar recordatorios y para ejecutar programas en momentos determinados.

## Encendido y apagado

### Encendido

Para encender la calculadora HP 49G, presione **(ON)**.



Cuando la calculadora se enciende por primera vez, aparece un mensaje “Try to Recover Memory?” (¿Intentar recuperar memoria?). Debe responder presionando NO.

Si la calculadora no se enciende al presionar **(ON)**, puede ser que haga falta cambiar las baterías. Consulte el apéndice D, “Localización y resolución de problemas”, para ver las instrucciones para reemplazar baterías.

Si cada vez que enciende la calculadora aparece el mensaje “Invalid Card Data” (Datos de tarjeta no válidos), debe inicializar los puertos de la calculadora. Para ver instrucciones consulte la page D-6.

Al apagar la calculadora, la pantalla vuelve a presentar los datos mostrados cuando usted la apagó por última vez.

La calculadora HP 49G tiene un interruptor automático para ahorrar energía. Este interruptor se activa cuando la calculadora estuvo inactiva durante 5 minutos. Cuando esto ocurre, la pantalla queda en blanco. Se puede reajustar la pantalla y su contenido al presionar **(ON)**.

Cuando la calculadora ya está encendida, presionar **(ON)** equivale a presionar **(CANCEL)**.

## Cambio del contraste de la pantalla

Para cambiar el contraste de la pantalla (oscureciendo o aclarando así el texto con respecto al fondo):

1. presione y mantenga presionado **(ON)**
2. presione **(+)** para oscurecer el texto o **(-)** para aclararlo
3. suelte **(ON)** cuando el contraste sea satisfactorio.

## Apagado

Para apagar la calculadora, presione **(OFF)**.

No hace falta guardar la historia antes de apagar la calculadora. (La historia se explica en la página 2-6). La próxima vez que encienda la calculadora, la historia volverá a aparecer.

## Pantalla predeterminada

La pantalla que aparece cuando se enciende la calculadora se llama pantalla predeterminada.

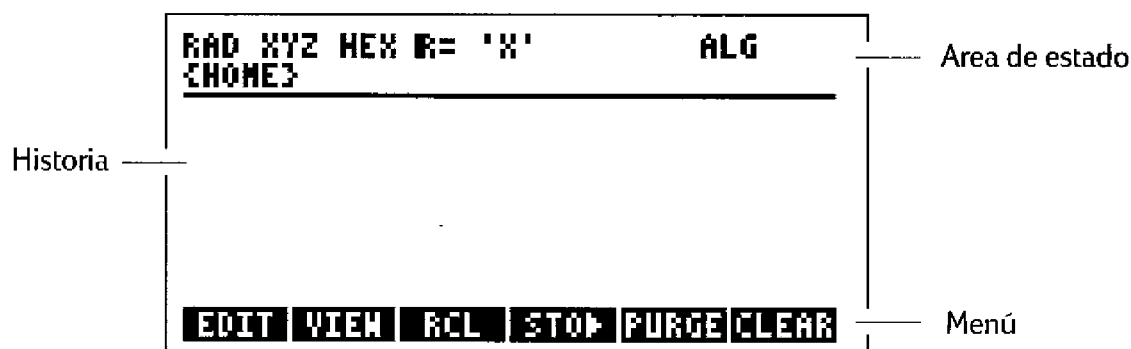


Figure 2-1: La pantalla predeterminada

Muchas de las operaciones de la calculadora pueden realizarse desde la pantalla predeterminada. Sin embargo, cuando abra diversas aplicaciones (tales como Equation Writer [Anotador de ecuaciones], Matrix Writer [Anotador de matrices] y así sucesivamente) la pantalla cambiará para proporcionarle las herramientas necesarias para trabajar con esa aplicación.

En la pantalla predeterminada hay tres componentes principales:

- área de estado
- historia
- menú.









Además de la historia de estado y del menú, cuando se comienzan a ingresar datos la línea inferior de la pantalla pasa a ser la línea de comando. La línea de comando (o línea de entrada del usuario) se discute en la página 2-8.

## Área de estado

El área de estado presenta anunciadores, la trayectoria actual del directorio y los mensajes. También presenta diversas alertas.

Los anunciadores indican los ajustes seleccionados, ciertas teclas que ha presionado y el estado de la calculadora. La tabla 2.1 indica el conjunto completo de anunciadores.

La forma predeterminada del área de estado abarca dos líneas. Se la puede reducir a una línea, o se puede elegir no presentarla. Esto se puede hacer para ver más del área de historia. Para obtener más información sobre cambios de tamaño del área de estado, Vea “Modos de presentación” en la página 2-20.

Símbolo	Significado
	Ha presionado  .
	Ha presionado  .
$\alpha$	El teclado alfabético está activo: ha presionado  .
	Esto indica una alerta. Por ejemplo, es hora de una cita, o queda poca batería. Un mensaje en la línea debajo del anunciador explica la alerta.
	La calculadora está ocupada.
	Se están transmitiendo datos a un dispositivo externo.
DEG	La unidad de ángulo está establecida en grados.
RAD	La unidad de ángulo está establecida en radianes.
GRD	La unidad de ángulo está establecida en gradianes.
XYZ	La notación de coordenadas es rectangular.

Símbolo	Significado (Continuación)
$R\angle Z$	La notación de coordenadas es polar o cilíndrica.
$R\angle\angle$	La notación de coordenadas es polar o esférica.
HLT	Se ha detenido un programa o se ha suspendido una aplicación.
INS	El teclado del usuario está activo para una operación.
USR	El teclado del usuario está activo hasta que presione  (USER).
ALG	Está activo el modo algebraico.
PRG	Está activo el modo de programa.
$\approx$	Los resultados aparecen en modo aproximado.
$=$	Los resultados aparecen en modo exacto.
<b>R</b>	Modo de números reales.
<b>C</b>	Modo de números complejos.
$\%$ (ó $\% \dots$ )	La variable independiente actual.
DEC	Base decimal.
BIN	Base binaria.
HEX	Base hexadecimal.
OCT	Base octal.

Table 2-1: Anunciadores

Historia

Todos los objetos que cree con la calculadora HP 49G (ecuaciones, cálculos, gráficos, trazados, programas, variables y así sucesivamente) aparecen en el área de historia de la pantalla. (Consulte la figura 2.1 en la página 3.) Presione ó para desplazarse por la historia. También puede seleccionar un objeto anterior para usarlo nuevamente o incorporarlo a un nuevo objeto en la línea de comando.

Para insertar un objeto desde la historia en la línea de comando, coloque el cursor donde desea insertar el objeto y:

1. Presione .
2. Presione ó hasta que el objeto que desea seleccionar esté resaltado.

3. Presione **(ENTER)**.

Puede ver más de la historia reduciendo el tamaño del área de estado o reduciendo el tamaño de la fuente del sistema. (Vea “Modos de presentación” en la página 2-20.)

Los objetos permanecen en la historia hasta que usted los borre. Se guardan automáticamente al apagar la calculadora. Puede despejar la historia presionando **(C)** **(CLEAR)**.

## Menú

Un menú aparece a través de la parte inferior de la mayoría de las pantallas. Cada elemento del menú es uno de los siguientes:

- un comando
- el nombre de otro menú
- una variable
- un subdirectorio.

El menú cambia según la tecla, el comando o el submenú que usted seleccione. Por ejemplo, si presiona **(VAR)**, el menú presenta las variables y directorios a los que puede acceder desde su trayectoria actual. (Las variables son los objetos nombrados que usted ha creado y guardado y los subdirectorios son áreas de memoria que usted ha dejado de lado y nombrado, generalmente para ayudarlo a administrar mejor el almacenamiento de los objetos guardados. Las variables y directorios se explican en detalle en el capítulo 7, “Almacenamiento de objetos”).

Cuando se presionan ciertas otras teclas, el menú cambia para mostrar comandos u otros menús. Cuando se lo elige, un comando le permite realizar alguna operación con datos, como una operación matemática, una operación de almacenamiento, una operación de conversión de unidades y así sucesivamente).

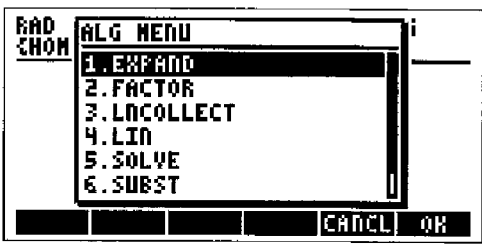
Muchos de los comandos utilizados más comúnmente tienen una tecla propia. Por ejemplo, se puede almacenar un objeto presionando **(STO)**, o buscar el seno de un ángulo presionando **(SIN)**. Los otros comandos deben seleccionarse de los menús.

## Selección de un elemento de menú

Se puede seleccionar un elemento de menú que aparece en la parte inferior de la pantalla presionando la tecla de función (es decir, una de las teclas rotuladas desde la **(F1)** hasta la **(F6)** (directamente debajo del elemento). En el ejemplo de la derecha, para seleccionar EDIT en el menú, se debería presionar **(F1)**, puesto que **(F1)** está directamente debajo de EDIT.



Si bien los menús de teclas de funciones están ampliamente disponibles, la mayoría de los comandos de la calculadora HP 49G son más fácilmente accesibles desde los menús de la lista de selección. Este tipo de menú (en forma de lista desplazable) presenta grupos similares de comandos (tales como comandos de cálculo, comandos de trigonometría y así sucesivamente). Para ver un ejemplo de este menú, presione **(→) (ALG)**.



La mayoría de los menús pueden aparecer como menú de teclas de funciones *y* como menú de lista de selección. Cuando este sea el caso, el menú aparece como lista de selección en forma predeterminada. Si prefiere que se muestren todos los menús como menús de teclas de funciones, borre el indicador -117.

## Menús de varias pantallas

En la pantalla pueden aparecer más elementos de menú de teclas de funciones. En este caso, presione **(NXT)** (ó **(←) (PREV)** (para mostrar más páginas del menú).

Cuando hay más elementos en un menú de lista de selección que los que caben en una pantalla, presione **(▼)** ó **(▲)** para presentar más elementos. Se puede saltar directamente a un menú de lista de selección ingresando el primer carácter del elemento (o, en el caso de menús numerados, el número del elemento).



# Uso de la línea de comando

La línea de comandos es el área de la pantalla donde se puede ingresar y editar objetos. Siempre está en la parte inferior de la pantalla, inmediatamente arriba del menú. (Consulte la figura 2.1 en la página 2-3).

No es necesario seleccionar primero la línea de comando antes de ingresar un nuevo objeto. Tan pronto usted comience a ingresar texto (números o caracteres) la línea de comando se activará. Por ejemplo, para multiplicar 5 por 6, ingrese 5 y observe que el dígito aparece en la línea inferior de la pantalla. Esta es la línea de comando. Una flecha destellante a la derecha del 5 indica que está en el modo de entrada de datos. Luego se ingresa el resto del objeto (presionando  $\boxed{\times}$  y 6 en el ejemplo).

Cuando haya terminado de ingresar su objeto, presione  $\boxed{\text{ENTER}}$ . Si ingresó un cálculo, el resultado de su cálculo aparece en la pantalla, en la línea debajo del cálculo. El cálculo se retiene para que usted pueda ver cómo derivó la respuesta. (Para ver un ejemplo, consulte la página 2-23).

Una entrada de la línea de comando se cancela presionando  $\boxed{\text{CANCEL}}$ . Si su entrada excede el ancho de la pantalla se le pedirá la confirmación de su intención.

## Entradas de varias líneas

La información que usted ingrese en la línea de comando puede ocupar más de una línea, por ejemplo, cuando ingrese un programa. (Consulte el capítulo 10, “Introducción a la programación”, para obtener información sobre el ingreso de programas). Para crear una nueva línea, presione  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\leftarrow}$ . Lo que ya estaba tecleado se mueve hacia arriba y se ofrece una nueva línea para que pueda continuar ingresando el objeto.

Se puede establecer un modo de pantalla para que cada nueva línea tenga una sangría automáticamente. (Vea “Modos de presentación” en la página 2-20 para obtener más información).

## Ingreso de números

### Números positivos

Para ingresar un número positivo hay que presionar las teclas de los dígitos adecuados y, si es necesario, la tecla del punto decimal ( $\boxed{\odot}$ ).

## Números negativos

Para ingresar un número negativo, teclee el número como si fuera uno positivo y luego presione la  $\boxed{+/-}$ . La tecla  $\boxed{+/-}$  cambia el signo del número en la línea de comando: de positivo a negativo, o de negativo a positivo.

## Números enteros y números reales

Si usted está trabajando en el modo exacto (explicado en la página 2-24) la respuesta dada a un cálculo depende de la forma en que represente los enteros. Si representa un entero como número real (ingresando un punto decimal después del número) la calculadora HP 49G presupone que desea cambiar al modo aproximado (consulte la página 2-24). Por lo tanto, puede obtener una respuesta aproximada en modo exacto ingresando enteros como números reales.

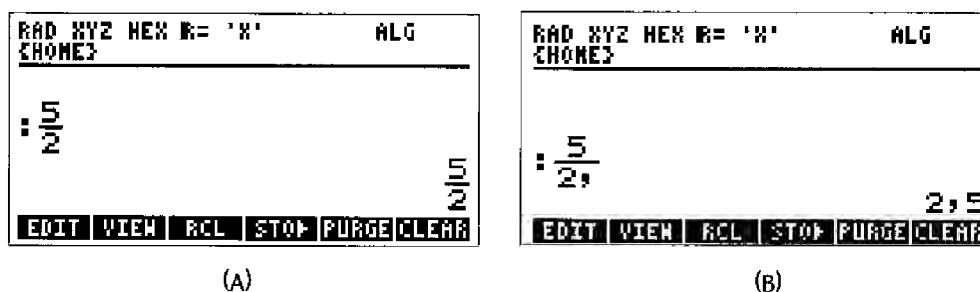


Figure 4-2: En el caso (A) 2 se ingresa como entero; en el caso (B), 2 se ingresa como número real.

## Entrada de mantisa y exponente

1. Ingrese la mantisa (y, si es necesario, presione  $\boxed{+/-}$  para cambiar su signo).
2. Presione  $\boxed{EEX}$ . Una “E” aparece para indicar que sigue el exponente.
3. Ingrese el exponente (y, si es necesario, presione  $\boxed{+/-}$  para cambiar su signo).
4. Presione  $\boxed{ENTER}$ .

Un número ingresado como mantisa y exponente solamente aparecerá como mantisa y exponente si el modo de pantalla de números está establecido como científico o ingeniería. Consulte la sección siguiente para obtener información sobre modos de presentación de números.

## Presentación de números

Los números reales pueden presentarse en uno de cuatro modos disponibles:

- **Standard mode (Modo estándar)** - este modo presenta los números usando plena precisión. Todos los dígitos significativos aparecen a la derecha del punto decimal, hasta un máximo de 12 dígitos.
- **Fix mode (Modo fijo)** - este modo presenta los números redondeados con una cantidad de decimales especificada por el usuario. Un separador (coma o punto) separa grupos de tres dígitos en números reales mayores que 999.
- **Scientific mode (Modo científico)** - este modo presenta un número como mantisa (con un dígito a la izquierda del punto decimal y una cantidad de decimales especificada por el usuario) y un exponente. Por ejemplo, 1234 aparece como 1,23400E3 en modo científico, con 5 lugares decimales.
- **Engineering mode (modo de ingeniería)**- este modo presenta un número como mantisa, con una cantidad de decimales especificada por el usuario, seguido de un exponente múltiplo de 3. Por ejemplo, 87654 aparece como 87,6540E3 en modo de ingeniería, con 4 lugares decimales.

La presentación de los números pasa al modo estándar en forma predeterminada. Se puede cambiar la presentación presionando **(MODE)**. Esto se explica en detalle en la página 2-18.

Para los modos fijo, científico y de ingeniería, el número máximo de lugares decimales que se puede especificar es 11.

## Ingreso de caracteres

El teclado alfabético de la calculadora HP 49G le permite ingresar letras y otros caracteres. La tecla **(ALPHA)** se usa de varias maneras, para activar el teclado alfabético.

Cuando el teclado alfabético está activo, muchas de las teclas se convierten en teclas de caracteres. Estas son las teclas que tienen una letra blanca impresa sobre un fondo verde en la esquina inferior derecha.

El anunciador alfabético ( $\alpha$ ) aparece en el área de estado siempre que el teclado alfabético está activo.

## Ingreso de un solo carácter en mayúscula

Para ingresar un solo carácter en mayúscula, presione **(ALPHA)** y luego la tecla del carácter correspondiente. (El teclado alfabético se desactiva después de que se presiona una tecla de carácter.)

## Ingreso de varios caracteres en mayúsculas

Hay dos maneras de ingresar varios caracteres en mayúsculas, uno detrás de otro:

- presione **(ALPHA)** dos veces, ingrese los caracteres y presione **(ALPHA)** de nuevo, o
- mantenga presionada la tecla **(ALPHA)**, ingrese los caracteres y suéltela **(ALPHA)**.

Si se presiona **(ALPHA)** dos veces, se bloquea el teclado alfabético, y permanece activo hasta que se lo desactiva (al presionar **(ALPHA)** nuevamente, o al presionar **(ENTER)** ó **(CANCEL)**).

## Ingreso de un solo carácter en minúscula

Para ingresar un solo carácter en minúscula, presione **(ALPHA)** **(↵)** y luego la tecla del carácter correspondiente.

## Ingreso de varios caracteres en minúsculas

Para ingresar varios caracteres en minúsculas, uno detrás de otro:

1. Si aún no está bloqueado, bloquee el teclado alfabético (presionando **(ALPHA)** dos veces).
2. Presione **(↵)** **(ALPHA)**. Ahora el teclado en minúsculas queda bloqueado. Toda tecla de caracteres que presione hará que el carácter aparezca en minúscula.
3. Ingrese los caracteres.

Si necesita ingresar un carácter en mayúscula mientras tiene bloqueado el teclado en minúsculas, presione **(↵)** antes de presionar la tecla de ese carácter.

## Desbloqueo del teclado en minúsculas




Desbloquee el teclado en minúsculas presionando **(↵)** **(ALPHA)**. El teclado alfabético se mantiene activo, por lo que cualquier carácter que ingrese ahora aparecerá en mayúscula.


Presione **(ALPHA)** para desbloquear el teclado alfabético y **(ENTER)** cuando haya terminado de ingresar caracteres.

El teclado en minúsculas (y el teclado alfabético) se puede desbloquear también presionando **(ENTER)** ó **(CANCEL)**.

# Ingreso de caracteres especiales

## Desde el teclado

Cuando el teclado alfabético está bloqueado, se pueden ingresar ciertos caracteres especiales presionando teclas en combinación con . Por ejemplo, las letras del alfabeto griego pueden ingresarse presionando  y una tecla de carácter. Ciertos símbolos (como unidades monetarias, flechas, @ y otros) también pueden ingresarse presionando primero la tecla . Estos caracteres y símbolos se muestran más arriba y a la derecha de las teclas en la portada de la guía de bolsillo de la calculadora HP 49G.


Cuando el teclado alfabético está bloqueado y se presiona  y, una tecla de carácter produce un carácter en minúscula (consulte más arriba). Si, en cambio, se presiona una tecla numérica, aparecen ciertos símbolos. Estos caracteres y símbolos se muestran más arriba y a la izquierda de las teclas en la portada de la guía de bolsillo de la calculadora HP 49G.


## Uso de la herramienta Characters (caracteres)

La mayoría de los caracteres comunes que usted necesitará pueden ingresarse desde el teclado, en las formas descritas anteriormente en este capítulo. También se puede ingresar estos caracteres (y muchos más) utilizando la herramienta Characters (caracteres).

1. Presione   para abrir la herramienta Caracteres.

La herramienta Caracteres presenta los 256 caracteres que pueden mostrarse en la calculadora HP 49G.

2. Si el carácter que desea seleccionar no aparece, presione  hasta que aparezca.

La tecla  presenta la línea siguiente de caracteres, o La primer línea de caracteres, si ha llegado al final de la pantalla de caracteres.

3. Cuando aparezca el carácter que desea seleccionar, presione las teclas de flecha hasta que quede resaltado.
4. Si solamente desea copiar el carácter resaltado en la línea de comando, presione ECHO1. La herramienta Caracteres se cierra y el carácter que seleccionó se copia en la línea de comando.
5. Si desea copiar el carácter resaltado y otros caracteres, presione ECHO. Esto copia el carácter que seleccionó en la línea de comando y la herramienta Caracteres continúa abierta de tal modo que pueda

seleccionar otros caracteres. Repita el procedimiento desde el paso 2 para seleccionar otros caracteres.

6. Para cerrar la herramienta Caracteres, presione **ENTER** ó **CANCEL**.



Si el carácter resaltado en la herramienta Caracteres puede ingresarse desde el teclado, la tecla o combinación de teclas necesaria aparece en la parte inferior izquierda de la pantalla.

### Ingreso desde la historia

Se puede ingresar, también, un elemento en la línea de comando desde la historia.

- 1. Presione **HIST** para presentar la lista de historia.
- 2. Presione **▲** ó **▼** hasta que el elemento que desea copiar a la línea de comando esté resaltado.
- 3. Presione **ENTER**.

### Edición de la línea de comando

La Tabla 2.2 indica las operaciones de la línea de comando disponibles para moverse por la línea de comando, editar el texto que haya ingresado y copiar, mover y pegar texto.

Tecla (s)	Descripción
<b>◀ ▶</b>	Mueva el cursor a la izquierda o derecha.
<b>⏪ ⏩</b>	Mueva el cursor al primer o último carácter que apareció en la pantalla.
<b>⏮ ⏭</b>	Mueva el cursor al primer o último carácter de la línea de comando.
<b>▲ ▼</b>	Si la línea de comando tiene más de una línea, mueva el cursor arriba o abajo una línea.
<b>⏴ ⏵</b>	Si la línea de comando tiene más de una línea, mueva el cursor a La primer o última línea que aparece en la pantalla.
<b>⏮ ⏭</b>	Mueva el cursor al principio o fin de la línea de comando.
<b>◀</b>	Borre el carácter a la izquierda del cursor.
<b>⏴ DEL</b>	Borre el carácter debajo del cursor.

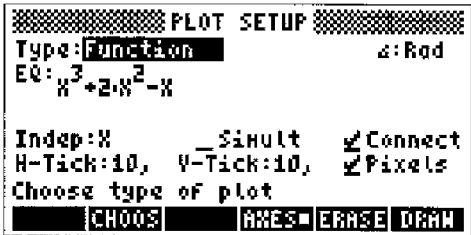
Tecla (s)	Descripción (Continuación)
<b>BEGIN</b>	Indique el comienzo de una selección de texto que desee copiar o cortar.
<b>END</b>	Indique el fin de una selección de texto que desee copiar o cortar.
<b>COPY</b>	Copie la selección.
<b>CUT</b>	Corte la selección.
<b>PASTE</b>	Pegue el texto que había copiado o cortado en la posición del cursor.
<b>CANCEL</b>	Deseche el contenido de la línea de comando y regrese a la pantalla predeterminada.
<b>TOOL</b> <b>(F1)</b>	Sáltese al comienzo o fin de la palabra actual.  Borre los caracteres al comienzo o fin de la palabra actual. Si se precede con , se borran todos los caracteres hasta el comienzo o el final de la línea de comando.
<b>TOOL</b> <b>(F2)</b>	
<b>TOOL</b> <b>(F3)</b>	
<b>TOOL</b> <b>(F4)</b>	

Table 2-2: Herramientas de edición de la línea de comando

## Formularios de entrada

Muchas de las aplicaciones de la calculadora HP 49G tienen formularios de entrada para ayudarle a recordar la información que necesita para ingresar y establecer diversas opciones.

Un formulario de entrada es igual a un cuadro de diálogo en una computadora. El ejemplo a la derecha (que aparece cuando se presiona **(2D/3D)**) es el formulario de entrada que se utiliza para establecer un trazado gráfico.



Antes de poder ingresar o cambiar datos en un campo necesita resaltarlo (moviendo el cursor hacia él). El cursor se mueve hacia un campo presionando las teclas de flecha.



## Campos del formulario de entrada

Cada formulario de entrada tiene un grupo de campos, un breve mensaje de ayuda relacionado con el campo actualmente resaltado y un menú que presenta opciones pertinentes al campo resaltado actualmente.

En un formulario de entrada pueden aparecer cuatro tipos de campos: campos de datos, campos de datos extendidos, campos de lista y campos de verificación.

### Campos de datos

Los campos de datos aceptan datos de un tipo en particular, directamente del teclado. Los campos Indep, H-Tick y V-Tick en el ejemplo anterior son campos de datos. (Estos campos [y otros en este formulario de entrada] se explican en el capítulo 4, “Trazado de gráficos”).

Para ingresar o cambiar los datos en un campo de datos:

1. Presione una tecla de flecha hasta que se resalte el campo.
2. Presione EDIT. Todo dato en el campo se copia en la línea de comando.
3. Ingrese o edite los datos en la línea de comando. (Vea “Uso de la línea de comando” en la página 2-8 para obtener información.)

Cuando los datos constituyen, también, el nombre de una variable, su entrada será evaluada y reemplazada por el objeto de la variable. Para usar el nombre de una variable en vez del objeto asociado, encierre el nombre en comillas simples (no las dobles).

4. Presione **(ENTER)** para copiar los nuevos datos en el formulario de entrada.

### Campos de datos extendidos

Los campos de datos extendidos aceptan datos ingresados directamente desde el teclado u objetos elegidos de una lista. Los tres campos del ejemplo a la derecha son campos de datos extendidos.

SOLVE SYSTEM  $A \cdot X = B$

A: [ ]

B: [ ]

X: [ ]

Enter coefficients matrix A

EDIT CHOOSE [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Para ingresar datos en un campo de datos extendido directamente desde el teclado, siga los pasos establecidos en los párrafos de los campos de datos indicados más arriba.

Para elegir un objeto almacenado previamente:

1. Resalte el campo y presione CHOOS. Aparece una lista de todas las variables adecuadas en el directorio actual.
2. Presione  $\blacktriangle$  ó  $\blacktriangledown$  hasta que el objeto que desea seleccionar quede resaltado.
3. Presione OK. El objeto que seleccionó se copia al formulario de entrada.

## Campos de lista

Los campos de lista aceptan solamente un conjunto limitado y predeterminado de valores. Los campos Type y ~ del ejemplo a la derecha son campos de lista.



Para cambiar el valor de un campo de lista:

1. Resalte el campo y presione CHOOS. Aparece una lista de los valores permisibles.
2. Use las teclas de flecha para resaltar el valor que desea.
3. Presione OK. El objeto que seleccionó se copia en el formulario.



Un elemento para un campo de lista se puede seleccionar también al:

- resaltar el campo y presionar  $\oplus/-$  hasta que la opción que desea aparezca en el campo o
- resaltar el campo y presionar  $\overline{\text{ALPHA}}$  seguido de la primer letra de la opción que desea (y repetirlo si es necesario).

## Campos de verificación

Los campos de verificación se usan para activar o desactivar una opción. Los campos CONNECT, SIMULT y PIXELS del ejemplo anterior son campos de verificación. un signo de visto bueno en un campo de verificación indica que la opción está seleccionada; un campo vacío indica que no está seleccionado.

Para cambiar la opción seleccionada actualmente en un campo de verificación, resalte el campo y presione CHK. Si el campo tenía un signo de visto bueno antes, ahora está en blanco (indicando que se ha desactivado la opción). Si estaba en blanco antes, ahora tendrá un signo de visto bueno (indicando que ha activado la opción).



Algunos campos del formulario de entrada son campos de datos y de lista. Cuando se resalta uno de estos campos, los comandos EDIT y CHOOS se ofrecen en el menú. Se puede ingresar un nuevo valor para tal campo o seleccionar el valor de una lista.

## Reajuste de valores predeterminados

Para reajustar el valor de un campo de formulario de entrada a su valor predeterminado:

1. Mueva el cursor al campo.
2. Presione **(NXT)**.
3. Presione RESET.
4. Si desea reajustar los valores en *all* (*todos*) los campos del formulario de entrada, presione **(▼)** para seleccionar REAJUSTAR TODO.

La primer opción de la lista de opciones (RESET VALUE) (reajustar valor) restaura solamente el valor en el campo resaltado a su valor predeterminado. La segunda opción (RESET ALL) (reajustar todo) restaura todos los valores del formulario a sus valores predeterminados.

5. Presione OK ó **(ENTER)**.

## Ayuda para el formulario de entrada

Además del mensaje de ayuda que le pide que ingrese datos, se ofrece más ayuda mediante una lista de tipos de objetos válidos para un campo. Para presentar esta lista para un campo en particular:

1. mueva el cursor al campo
2. presione TYPES (que se halla en la segunda página del menú de teclas de funciones).

Para ocultar la lista de tipos de objetos válidos, presione **(CANCEL)**.

## Uso de valores calculados como entrada

Con un formulario de entrada en pantalla, se puede realizar un cálculo y colocar su resultado directamente en un campo.

1. Mueva el cursor al campo cuyo valor desea calcular.
2. Presione CALC.

El comando CALC está en la segunda página del menú de teclas de funciones.

3. Realice el cálculo deseado.
4. Si el resultado no era ya un número real, conviértalo en un número real presionando  $\boxed{\rightarrow} \boxed{\div \text{NUM}}$ .
5. Presione OK para volver al formulario de entrada. El resultado del cálculo estará en el campo que resaltó en el paso 1.

## Cierre de un formulario de entrada

Un formulario de entrada se puede emplear para realizar cambios globales (por ejemplo, cambiar la fecha o la hora) o para definir los parámetros para alguna otra operación (tal como fijar las coordenadas para trazar una ecuación en particular).

Si le parece que el formulario de entrada va a cambiar los ajustes globales, presione OK. Esto guarda sus ajustes y cierra el formulario.

Si su formulario de entrada está diseñado para registrar los parámetros de alguna operación más, aparece una tecla de menú que representa esa operación adicional. (Por ejemplo, los formularios de entrada para trazar un gráfico presentarán un elemento de menú rotulado DRAW). La presión de la tecla de función correspondiente hace que las ecuaciones especificadas se dibujen según los parámetros especificados en los formularios de entrada. (Consulte el capítulo 4, “Trazado de gráficos” para obtener más información sobre trazados).

Para cerrar un formulario de entrada y desechar los valores previamente ingresados, presione  $\boxed{\text{CANCEL}}$ .

## Modos

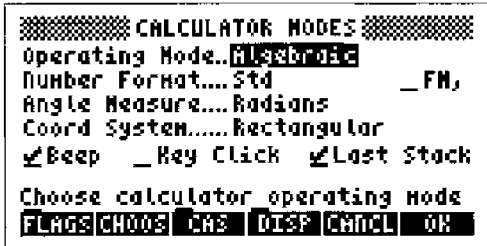
Un modo es una forma en que se comporta la calculadora HP 49G. Hay numerosos modos. Por ejemplo, un modo es la forma en que los números aparecen (con una cantidad fija de lugares decimales, en notación científica y así sucesivamente). Otro modo controla las unidades en que se interpretan las mediciones angulares: grados, radianes o gradianes.

# Cambio de modo

Cada modo tiene un ajuste predeterminado. Para cambiar un ajuste:

1. Presione **(MODE)**.

El formulario de entrada Calculator Modes (Modos de la calculadora) aparece. Este formulario de entrada le permite cambiar los ajustes de aquellos modos cuyo cambio sea más probable. También le da acceso a formularios de entrada para cambiar modos de pantalla y modos CAS.



Los modos que pueden cambiarse se discuten en las siguientes tres secciones.

2. Cambiar el ajuste de un modo.

Vea “Formularios de entrada” en la página 2-14, para obtener información sobre cambio de valores en campos de formularios de entrada.

3. Presione OK.

## Modos de la calculadora

Los modos de la calculadora son:

- **Operating Mode (Modo operativo):** controla cómo la calculadora HP 49G interpreta y presenta los cálculos. (Vea “Modos algebraico y RPN” en la página 2-22).
- **Number format (Formato de números):** controla cómo aparecen los números y la cantidad de lugares decimales presentados. (Vea “Presentación de números” en la página 2-9).
- **Angle Measure (Medición de ángulo):** controla las unidades en que se interpretan las mediciones angulares: grados, radianes o gradianes.
- **Coordinate System (Sistema de coordenadas):** controla cómo aparecen los números complejos y vectores. (Consulte el Capítulo 8 para obtener más información.)
- **Beep (Pitido):** un campo de verificación que le permite activar o desactivar el pitido del sistema.
- **Key Click (Clic de teclas):** un campo de verificación que le permite activar o desactivar el pitido que suena cuando se presiona una tecla.
- **Fraction mark (Marca de fracción—rotulada “FM”):** un campo de verificación que le permite cambiar la puntuación utilizada para separar la parte entera del componente fraccional de un número real.

Lo predeterminado es un punto. Para usar una coma, coloque un signo de visto bueno en este campo.

- **Last Stack (Última memoria temporal):** un campo de verificación que le permite ahorrar memoria desactivando la función deshacer. Observe que el comando ANS requiere que el campo de Last stack (Última memoria temporal) esté marcado.

### Modos de presentación

Los modos de presentación determinan el tamaño de la fuente en historia, en la línea de comando y en el Equation Writer (Anotador de ecuaciones). También determinan la fuente empleada, el número de líneas de estado presentadas (0,1 ó 2) y si aparece el reloj y cómo.

Para cambiar un modo de presentación:

1. Presione **(MODE)**.  
aparece el formulario de entrada Calculator Modes (Modos de la calculadora).
2. Presione DISP.  
Aparece el formulario de entrada Display Modes (Modos de presentación).
3. Cambiar el ajuste.
4. Presione OK.



Los modos de presentación son:

- **Font (Fuente):** le permite elegir una fuente en particular como la fuente estándar del sistema.
- **Edit Small: (Edición pequeña)** le permite elegir la minifuente para entradas de la línea de comando. (La minifuente es una fuente pequeña de 6 pixeles por 4 pixeles).
- **Full page: (Página completa)** permite colocar el cursor en cualquier punto de la pantalla durante la edición, en vez de limitarse al texto que se edita.
- **Indent: (Sangría)** activa la sangría automática de las líneas en entradas de líneas de comando con líneas múltiples.
- **Memoria temporal: Small (Pequeña):** le permite elegir la minifuente para la presentación de historia y memoria temporal.
- **Textbook (Libro de texto):** le permite presentar expresiones y ecuaciones en formato de una sola línea (con /, ^, etc.) en vez del

formato tradicional de libro de texto (con fracciones apiladas, exponentes elevados, etc).

- **Eqw Small (EQW pequeña):** le permite elegir la minifuentes para entradas en el Anotador de ecuaciones.
- **EQW Small Stack Disp (Disp. de memoria temporal pequeña EQW):** le permite presentar ecuaciones y expresiones en la minifuentes mientras los demás objetos aparecen en la fuente del sistema. Esto tiene efecto solamente si se está en modo de libro de texto.
- **Header (Encabezamiento):** determina la cantidad de líneas de información presentada en el encabezamiento (es decir, en el área de estado) de la pantalla. Los valores válidos son 0, 1 y 2.
- **Clock (Reloj):** le permite controlar la presentación en pantalla de la fecha y hora.
- **Analógico:** le permite seleccionar la presentación del reloj entre formato digital y analógico .

## Modos CAS

Ciertos modos se relacionan con el sistema de álgebra de computadora de la calculadora HP 49G (CAS). Algunos ejemplos son la presentación de la variable independiente determinada, la variable módulo y números complejos. Los modos CAS se discuten en detalle en el capítulo 5.

Para cambiar un modo CAS:

1. Presione **(MODE)**.

aparece el formulario de entrada Calculator Modes (Modos de la calculadora).

2. Presione CAS.

aparece el formulario de entrada de Modos CAS.

3. Cambie el ajuste.

4. Presione OK.

CAS MODES			
Indep var:	B		
Module:	3.		
<input type="checkbox"/> Numeric	<input type="checkbox"/> Approx	<input type="checkbox"/> Complex	
<input type="checkbox"/> Verbose	<input type="checkbox"/> Step/Step	<input type="checkbox"/> Incr Pom	
<input checked="" type="checkbox"/> Rigorous	<input checked="" type="checkbox"/> Simp Non-Rational		
Enter independent variable name			
EDIT		CANCEL	OK

## Indicadores

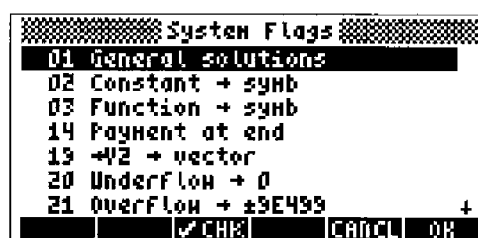
Los modos que posiblemente usted esté dispuesto a cambiar pueden modificarse fácilmente utilizando los formularios de entrada descritos en las últimas tres secciones. Sin embargo, hay muchos modos más que pueden ser cambiados.

Estos modos adicionales pueden cambiarse ajustando o borrando ciertos indicadores. Por ejemplo, se puede bloquear el teclado alfabético al fijar el indicador -60 presionando  $\text{ALPHA}$  una vez, en vez de dos veces. Si se borra el indicador -60 el modo regresa a su ajuste predeterminado (donde  $\text{ALPHA}$  debe presionarse dos veces para bloquear el teclado alfabético).

Se puede presentar una lista de indicadores presionando  $\text{FLAGS}$  cuando aparezca el formulario de entrada Calculator Modes (Modos de calculadora). Con la lista presentada, se pueden establecer o borrar indicadores en particular.

Para establecer o borrar un indicador:

1. Presione  $\nabla$  ó  $\blacktriangle$  hasta que se resalte el indicador que desea cambiar.
2. Presione  $\text{CHK}$ .



Si el indicador fue establecido con anterioridad, está borrado y si se borró antes, ahora está activo. (El indicador está establecido si tiene un signo de visto bueno a su lado).

## Modos algebraico y RPN

La calculadora HP 49G proporciona dos modos para interpretar y presentar cálculos: algebraico y RPN.

### Modo algebraico

El modo algebraico es el modo predeterminado. En este modo, usted realiza los cálculos ingresando los argumentos *después* del comando (lo cual, en la mayoría de los casos, significa ingresar números, funciones y operadores en el mismo orden que escribiría la expresión en papel). Por ejemplo, para buscar  $\sin(30)$  en modo algebraico, se ingresa el comando ( $\text{SIN}$ ) y luego el argumento: 30.

Se ingresa el comando y sus argumentos en la línea de comando y:

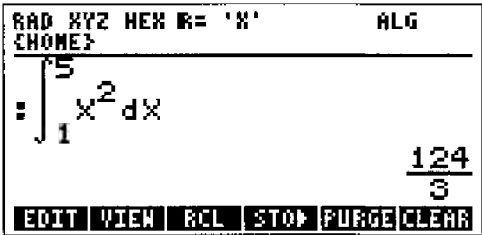
- se presiona  $\text{ENTER}$  para obtener el resultado en el modo exacto, o
- se presiona  $\text{NUM}$  para obtener el resultado en el modo aproximado.

El modo exacto y los modos aproximados se explican en la página 2-24.

Si un cálculo tiene varios resultados, éstos aparecen juntos en una lista: {resultado<sub>1</sub>, resultado<sub>2</sub>, resultado<sub>3</sub>, ...}.



En modo algebraico, los cálculos previos se retienen en historia, junto con sus resultados. Cada cálculo aparece a la izquierda de la pantalla y el resultado correspondiente aparece en la línea siguiente a la derecha (como en el ejemplo a la derecha).



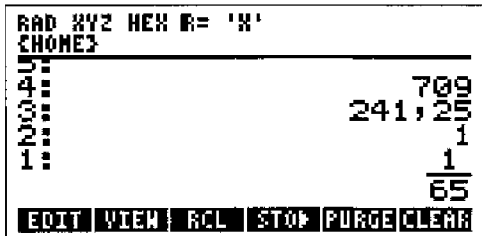
El resultado de un cálculo previo se puede utilizar en un cálculo nuevo ingresando ANS (*n*) donde *n* es el número de la respuesta: 1 para la última respuesta, 2 para la penúltima y así sucesivamente. Cuando presione **(ENTER)**, la respuesta correspondiente se copia en la posición del cursor en la línea de comando.

### Modo RPN

“RPN” son las siglas de *reverse Polish notation* (notación polaca inversa). En este modo normalmente se ingresa un argumento *antes* del comando. Por ejemplo, para buscar sin (30) en modo RPN, se ingresa el argumento (30) y luego se especifica el comando: **(SIN)**.

En el modo RPN, los resultados de cálculos previos se indican como están en modo algebraico. Sin embargo, se indican solamente los resultados (no los cálculos).

Esta lista de resultados previos (y otros objetos) se conoce como *memoria temporal* y cada elemento de la memoria temporal está numerado (como en el ejemplo a la derecha).



Si un cálculo produce varios resultados, cada uno aparece como elemento separado en la memoria temporal. (Sin embargo, algunos resultados pueden darse como lista).

La calculadora HP 49G tiene numerosos comandos para manipular los objetos en la memoria temporal. Consulte el apéndice E, “Trabajo en modo RPN”.

Para obtener información acerca de cómo cambiar entre modos de presentación algebraico y RPN, consulte “Cambio de modo” en la página 2-19.

## Modos exacto y aproximado

Los resultados de los cálculos pueden presentarse en modo exacto o modo aproximado. El modo de resultados predeterminado (para los modos de presentación algebraico y RPN) es exacto.

Consulte “Cambio de modo” en la página 2-19, para obtener información sobre cómo cambiar de modos. Consulte el capítulo 5, “Trabajo con expresiones”, para obtener información sobre cómo afecta este modo las funciones algebraicas de la calculadora.

### Modo exacto

En el modo exacto, cualquier resultado que no sea un número entero aparece en forma fraccional o simbólica. Por ejemplo,  $4 \div 2$  producirá 2 (porque 2 es un número entero), mientras  $5 \div 2$  producirá  $5/2$  (porque 2,5 no es un número entero).

De manera similar,  $\sin(\pi/4)$  produce  $\sqrt{2}/2$  en vez de 0,707106781185.

En “Cálculos de la línea de comando” de la página 2-25 se dan más ejemplos.



Observe que se puede forzar a la calculadora a producir una respuesta aproximada mientras está en modo exacto al:

- ingresar por lo menos un entero como número real (es decir, siguiendo el entero con un punto decimal) consulte “Números enteros y números reales” en la página 2-9, o
- presionar  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{NUM}}$  en vez de  $\boxed{\text{ENTER}}$  para obtener el resultado.

### Modo aproximado

En modo aproximado, todos los resultados numéricos aparecen en forma de punto flotante donde sea posible.

Por ejemplo,  $\sin(\pi/4)$  produce ,707106781185 en vez de  $\sqrt{2}/2$ .

En “Cálculos de la línea de comando”, en la próxima página se dan más ejemplos.

# Cálculos de la línea de comando

Esta sección proporciona varios ejemplos de tipos comunes de cálculos. Se indican las teclas necesarias (en modo algebraico) para ingresar el cálculo en la línea de comando y el resultado en modo exacto y aproximado. (Los ejemplos presuponen que la calculadora está funcionando con sus ajustes en modo predeterminado).

Los capítulos 5 y 6 explican cómo usar los comandos y funciones del sistema algebraico de la computadora de la calculadora para preparar y resolver cálculos más complejos. Consulte el capítulo 5 para obtener información sobre cómo configurar modos para obtener resultados simbólicos de cálculos.

**Ejemplo 1:**

$(5 + 3) \times (6 - 3)$

Teclas:  $\boxed{\leftarrow} \boxed{()}\boxed{5}\boxed{+}\boxed{3}\boxed{\rightarrow}\boxed{\times}\boxed{\leftarrow} \boxed{()}\boxed{6}\boxed{-}\boxed{3}\boxed{\text{ENTER}}$

Exacto: 24

Aproximado: 24,

**Ejemplo 2:**

$\sqrt{45}/12$

Teclas:  $\boxed{\sqrt{x}}\boxed{45}\boxed{\div}\boxed{12}\boxed{\text{ENTER}}$

Exacto:  $\sqrt{5}/4$

Aproximado: ,559016994375

**Ejemplo 3:**

$4^{-2}$

Teclas:  $4\boxed{y^x}\boxed{2}\boxed{+/-}\boxed{\text{ENTER}}$

Exacto: 1/16

Aproximado: ,0625

Observe que la tecla  $\boxed{+/-}$  cambia el signo del último número ingresado.

**Ejemplo 4:**

$\sqrt[4]{2401}$

Teclas:  $\boxed{\sqrt[n]{} }\boxed{4}\boxed{\sqrt[n]{} }\boxed{,}\boxed{2401}\boxed{\text{ENTER}}$

Exacto: 7

Aproximado: 7,

Teclas:  $\boxed{\rightarrow} \boxed{\int} \boxed{1} \boxed{\rightarrow} \boxed{,} \boxed{5} \boxed{\rightarrow} \boxed{,} \boxed{x} \boxed{y^x} \boxed{2} \boxed{\rightarrow} \boxed{,} \boxed{x} \boxed{\text{ENTER}}$

Exacto:  $124/3$

Aproximado: 41,333333333333

**Ejemplo 6:**  $\sqrt{\cos \frac{\pi}{3}}$

Teclas:  $\sqrt{x}$   $\cos$   $\leftarrow$   $\pi$   $\div$  3  $\text{ENTER}$

Exacto:  $\sqrt{2}/2$

Aproximado: ,707106781185

# Administración de tiempo

Cuando está en su forma predeterminada, la calculadora HP 49G no muestra ni la fecha ni la hora. Esta función se puede activar seleccionando CLOCK (RELOJ) en el formulario de entrada de Modos de presentación (como se explica en la página 2-20). Cuando la función de reloj está activada, aparecen la fecha y hora en la segunda línea del área de estado.

La función de citas de la calculadora HP 49G se puede utilizar para establecer recordatorios o hacer que los programas se ejecuten a una hora especificada, aún cuando se haya elegido no presentar el reloj.

## Establecimiento de fecha y hora

Para establecer la fecha o la hora

1. Presione  $\rightarrow$  (TIME).
2. Presione  $\nabla$   $\nabla$  para resaltar la función SET TIME, DATE (ESTABLECER HORA, FECHA)... y luego presione OK.  
aparece el formulario de entrada para establecer hora y fecha.
3. Presione las teclas de flecha adecuadas para resaltar un valor que quiera establecer o cambiar.
4. Cambie el valor. (Cada campo de hora y fecha de este formulario de entrada es campo de datos y de lista. Vea “Campos del formulario de entrada” en la página 2-15 para obtener información sobre cómo editar los campos en un formulario de entrada.)
5. Repita el procedimiento a partir del paso 3 si hay otros valores que desea cambiar.
6. Cuando todos los valores sean correctos, presione OK.





```

SET TIME AND DATE
Time: 11:42:28 AM
Date: 8 / 6 /99 M/D/Y
Enter hour
EDIT CHOOSE CANCEL OK
  
```

El formulario de entrada se cierra y la fecha y hora aparecen en la línea de estado (siempre y cuando se haya elegido presentar el reloj y el área de estado).

## Cambio del formato de fecha y hora

Para cambiar el formato de fecha y hora:

1. Presione  .
2. Presione   para resaltar SET TIME, DATE... (ESTABLECER HORA, FECHA) y luego presione OK.  
aparece el formulario de entrada SET TIME AND DATE (ESTABLECER HORA Y FECHA).
3. Presione las teclas de flechas adecuadas para resaltar el campo de formato que desea cambiar.  
Los campos de formato son los dos campos en el extremo derecho de la pantalla.
4. Cambie el formato. (Los campos de formato son campos de lista. Vea “Campos del formulario de entrada” en la página 2-15 para obtener información sobre cómo editar campos de lista en un formulario de entrada.)
5. Si desea cambiar otro formato, repita el procedimiento a partir del paso 3.
6. Cuando haya terminado, presione OK.
7. El formulario de entrada se cierra y aparece la fecha y hora en los formatos establecidos.

## Alarmas

Se pueden establecer dos tipos de alarmas: alarmas de citas y alarmas de control.

### Alarmas de citas

Una alarma de cita es aquella que se establece para que suene a una hora en particular, en una fecha determinada. Normalmente, una alarma de citas va acompañada por un mensaje establecido por el usuario, por ejemplo, un recordatorio.

Cuando llega el momento de la alarma, la calculadora emite un pitido a intervalos cortos durante 15 segundos aproximadamente. Si además se especificó un mensaje al fijar la alarma, éste aparece en el área de estado, junto con el anunciador de alarma ((•)). El mensaje aparece solamente mientras la alarma suena.




Una alarma de cita se reconoce presionando una tecla mientras ésta suena. El pitido para, el anunciador desaparece y el mensaje se borra.

Si no presiona una tecla mientras suena la alarma, el mensaje desaparece, pero no se borra. (Vea “Revisión, cambios y borrado de alarmas” en la página 2-30 para obtener información sobre el seguimiento de alarmas que haya perdido.). Si la alarma no es repetitiva (explicado en la sección siguiente) el anunciador queda en pantalla para indicar que hay una cita que no ha sido reconocida.

Si la calculadora está apagada, ésta se enciende automáticamente cuando debe sonar la alarma. Esta última suena y aparece el mensaje asociado.

Se puede fijar cualquier cantidad de alarmas de citas.

### Establecimiento de una alarma de citas

1. Presione  .
2. Presione  para resaltar la función SET ALARM... (ESTABLECER ALARMA) y luego presione OK.

aparece el formulario de entrada SET ALARM (ESTABLECER ALARMA).

SET ALARM	
Message:	
Time:	1:47:00 PM
Date:	8/10/99
Repeat:	None
Enter "message" or *action*	
EDIT	OK

3. Si desea establecer un mensaje que aparezca cuando suene la alarma:


- a. Presione  .

Si utiliza cualquier otro delimitador, la calculadora HP 49G considerará la alarma como de control (consulte la página 2-31).

- b. Ingrese el mensaje. (Vea “Ingreso de caracteres” en la página 2-10 para obtener información sobre cómo ingresar texto.)

- c. Presione OK.

aparecerá solamente la parte del mensaje que quepa en una línea de la pantalla, por lo que se recomienda que éste sea breve.

4. Si se ha ingresado un mensaje, éste está ahora resaltado en el campo Hour (hora). Si no se ingresa un mensaje, presione  hasta que el campo Hour (hora) quede resaltado.
5. Cambie la hora, el formato de hora y la fecha a la hora y fecha en que desea que suene la alarma. (Vea “Campos del formulario de entrada” en la página 2-15 para obtener información sobre cómo establecer campos en un formulario de entrada.)

6. Si desea que se repita la alarma a intervalos regulares:
  - a. Resalte el campo Repeat (repetir).
  - b. Escriba un valor para el intervalo de repetición.
  - c. Presione OK. Ahora el campo Alarm Repeat Unit (unidad de repetición de alarma) no rotulado está resaltado.
  - d. El campo Alarm Repeat Unit (unidad de repetición de alarma) es un campo de lista. Si la unidad predeterminada de repetición de alarma no es la deseada, seleccione una nueva unidad: segundos, minutos, horas, días o semanas. (Vea "Campos del formulario de entrada" en la página 2-15 para obtener información sobre cómo seleccionar valores para un campo de lista en un formulario de entrada.)
7. Presione OK para establecer la alarma de citas.

### Revisión, cambios y borrado de alarmas

Para ver alarmas de citas de fechas futuras que hayan sido fijadas y las alarmas vencidas no repetidas no reconocidas:

1. Presione  .


La opción BROWSE ALARMS... (EXAMINAR ALARMAS) está resaltada.

2. Presione OK.

Aparece una lista de alarmas vencidas no repetidas y alarmas de fechas futuras. La lista muestra la fecha y hora en que la alarma se estableció para sonar, si se trata de una alarma repetida y da los primeros caracteres del mensaje.

3. Para leer o cambiar una alarma indicada, presione ] para resaltarla y luego presione EDIT. Aparece el formulario de entrada SET ALARM (ESTABLECER ALARMA). Se puede leer todo el mensaje y cambiar los detalles de la alarma. Vea "Establecimiento de una alarma de citas" en la página 30, para obtener información sobre el cambio de los datos del formulario de entrada SET ALARM (ESTABLECER ALARMA).

Para volver a la lista de alarmas, presione CANCEL u OK.

4. Para borrar una alarma, presione  para resaltarla y luego presione PURGE.

Si no se borra una alarma vencida (es decir, una alarma no repetida que no haya sido reconocida presionando una tecla mientras sonaba el pitido) el anunciador de alarmas continuará presentándose en el área de estado.



5. Para establecer una nueva alarma, presione NEW (NUEVA) y siga las instrucciones de Vea “Establecimiento de una alarma de citas” en la página 2-29, a partir del paso 3.
6. Para volver a su pantalla predeterminada desde la lista de alarmas, presione OK.




## Alarmas de control

Una alarma de control ejecuta un programa u otro objeto en la hora y fecha que se especifique. Una alarma de control se podría establecer para ejecutar un programa en un momento en que no se vaya a necesitar la calculadora si se sabe de antemano que el programa va a tardar en terminar.

Una alarma de control no necesita ser reconocida. Es más, cuando suena una alarma de control, no hay ni pitido ni anunciador.

Una alarma de control puede ser vista, cambiada y borrada de la misma manera que se ve, cambia y borra una alarma de citas. Vea “Revisión, cambios y borrado de alarmas” en la página 2-30.

### Establecimiento de una alarma de control

1. Presione  .
2. Presione  para resaltar la opción SET ALARM... (ESTABLECER ALARMA) y luego presione OK.  
aparece el formulario de entrada SET ALARM (ESTABLECER ALARMA).
3. En el campo Message (mensaje), ingrese el nombre del programa u objeto que desea ejecutar cuando se cumpla la alarma.
4. Establezca la hora y la fecha en la hora y la fecha en que desea que se ejecute el objeto.
5. Si desea que el objeto se ejecute repetidamente a intervalos establecidos, ingrese un valor en el campo Repeat (repetir) y seleccione una unidad para el campo Alarm Repeat Unit (unidad de repetición de alarma).
6. Presione OK para establecer la alarma de control.

# Capítulo 3

## Creación y edición de expresiones

### Contenido

Creación de una expresión nueva.....3-2

Edición de una expresión.....3-3

Uso del Escritor de ecuaciones.....3-4

    Multiplicación implícita .....3-4

    Ingreso de e é i .....3-5

Modos de operación.....3-5

    Trabajo con modos .....3-6

    Cómo ve las expresiones el Escritor de ecuaciones ...3-7

Ejemplos.....3-9

    Ejemplo 1 .....3-9

    Ejemplo 2 .....3-9

    Ejemplo 3 .....3-10



Teclas del Escritor de ecuaciones.....3-11

### Introducción

Este capítulo explica cómo usar el Equation Writer (Escritor de ecuaciones) para crear y editar expresiones. Las expresiones que usted crea aparecen tal como usted las escribe en papel. Se puede abrir una expresión en el Escritor de ecuaciones desde la línea de comando.

# Creación de una expresión nueva


Esta sección describe cómo usar el Escritor de ecuaciones para crear una expresión y para almacenar una variable en ella.

Mientras esté creando una expresión, presione  para seleccionar los componentes previos con los que el operador o función nueva estará relacionado. Cada vez que se presiona , se seleccionan más de los componentes previos.

Considere la expresión:

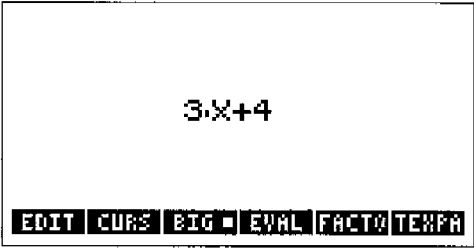
$$\frac{(3x + 4)(5x^2 - 2)}{\sqrt[3]{x - 1}}$$


Esta es la forma que usa el Escritor de ecuaciones para crear la expresión y almacenarla en la memoria.

1. Asegúrese de que la línea de comando esté despejada y presione  para abrir el Escritor de ecuaciones.

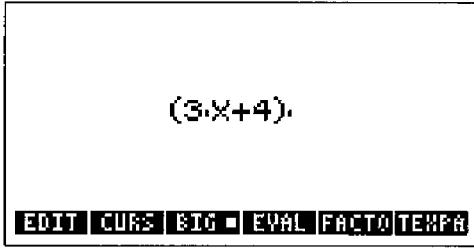
2. Ingrese el primer componente.

$$3(x) + 4$$



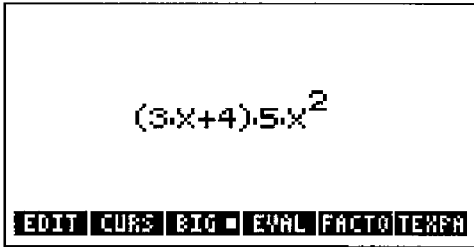
3. Seleccione el componente que ingresó y luego presione . El Escritor de ecuaciones encierra la expresión seleccionada entre corchetes e inserta • para representar la multiplicación.


$$\rightarrow (X)$$



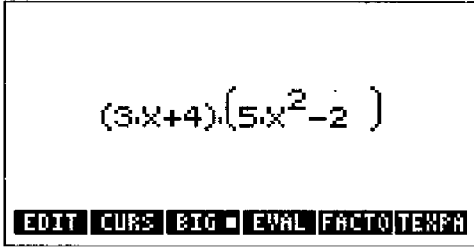
4. Ingrese el primer término del segundo componente.

$$5(x)(y^x)2$$

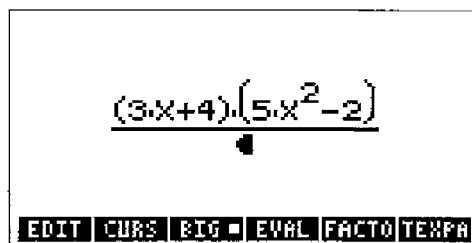


5. Seleccione el término y presione 2. El Escritor de ecuaciones crea el componente y lo encierra entre corchetes.

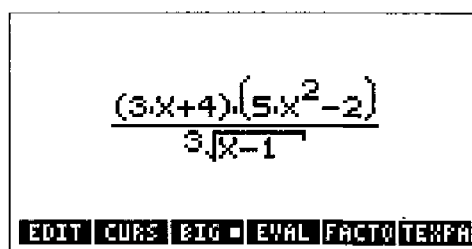
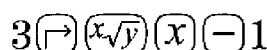
$$\rightarrow \rightarrow (-)2$$



6. Seleccione la expresión que haya ingresado hasta el momento y presione  $\div$  para insertar la barra de división debajo de ella.



7. Ingrese la expresión del denominador.



8. Presione  $\text{ENTER}$  para colocar la expresión en la línea de comando.

9. Para almacenar la expresión en la memoria:

- a. presione  $\text{STO} \blacktriangleright$
- b. presione  $\text{ALPHA}$   $\text{ALPHA}$  e ingrese un nombre para la ecuación
- c. presione  $\text{ENTER}$  para almacenar la expresión.

## Edición de una expresión

Se puede editar una expresión en la línea de comando o en el Escritor de ecuaciones. Vea “Edición de la línea de comando” en la página 2-13 para ver detalles acerca del uso del editor de la línea de comando.

Para editar una ecuación en el Escritor de ecuaciones:

1. Con la expresión en la línea de comando, presione  $\blacktriangledown$ .  
El Escritor de ecuaciones se abre con la ecuación lista para su edición.
2. Edite la expresión.
3. Presione  $\text{ENTER}$  para colocar la expresión en la línea de comando.
4. Presione  $\text{ENTER}$  nuevamente para almacenar sus cambios



Si usted desea insertar un componente en una expresión, puede:

1. Con la expresión en la línea de comando, colocar el cursor donde desea insertar el componente.
2. Presionar **(EQW)** para abrir el Escritor de ecuaciones con una pantalla en blanco.
3. Crear el componente.
4. Presionar **(ENTER)**. El componente se inserta en la expresión en la línea de comando.
5. Presionar **(ENTER)** nuevamente para almacenar la expresión modificada.

## Uso del Escritor de ecuaciones

Mientras está creando o editando una expresión, tenga presente los siguientes puntos:

- Use los operadores y las funciones desde el teclado para especificar las operaciones que contiene su expresión. Por ejemplo: para incluir una suma aritmética, presione **(+)**. Para incluir una función seno, presione **(SIN)**.
- Por valor predeterminado, cualquier operación que seleccione se aplica a la función o término que está inmediatamente a la izquierda del cursor. Presione **(▶)** para extender la selección en la izquierda a la cual se aplicará la siguiente operación.

## Multiplicación implícita

Para especificar multiplicación generalmente se presiona **(X)**. Sin embargo, para ciertas expresiones, el Escritor de ecuaciones presupone que se va a realizar una multiplicación y no necesita especificarla. Este es el caso en las situaciones siguientes:

- un número seguido por una letra, por ejemplo  $2x$
- un número o letra seguido por un paréntesis de apertura
- un número o letra seguido por un prefijo de función, es decir una función donde los argumentos aparecen después del nombre, por ejemplo  $\sin(x)$ .
- un paréntesis derecho seguido por un paréntesis izquierdo.

# Ingreso de e é i

Para ingresar el valor *e*, que es la base para los logaritmos naturales , ó *i*, que es la raíz cuadrada de -1, se puede simplemente usar la teclas alfabéticas para ingresar una *e* ó *i* minúscula. Es decir:

- para ingresar *e*, presione (ALPHA) (e)
- para ingresar *i*, presione (ALPHA) (i).

En expresiones algebraicas, la calculadora HP 49G reconoce estas letras como valores equivalentes.

También se puede ingresar *i* presionando (i).

# Modos de operación

Dentro del Escritor de ecuaciones hay cuatro modos de operación, que son:

- **Modo de Ingreso**  
Este es el modo predeterminado. Si se está usando otro modo, cada vez que se ingresa un valor el Escritor de ecuaciones vuelve al modo de Ingreso.
- **Modo Selección de términos**  
Este modo se usa cuando se desea modificar los términos existentes. Sólo puede seleccionar un término a la vez.
- **Modo de Selección**  
Este modo se usa cuando se está aplicando operaciones algebraicas a componentes de una expresión.
- **Modo Cursor**  
Este modo se usa para seleccionar los componentes de una expresión.

4x<sup>2</sup>+3x+4

EDIT CURS BIG EVAL FACTO TEXP

4x<sup>2</sup>+3x+2

EDIT CURS BIG EVAL FACTO TEXP

4x<sup>2</sup>+3x+2

EDIT CURS BIG EVAL FACTO TEXP

4x<sup>2</sup>+3x+2



EDIT CURS BIG EVAL FACTO TEXP

Creación y edición de expresiones






## Trabajo con modos

La funcionalidad del Escritor de ecuaciones varía dependiendo del modo que se esté usando.


### Uso del modo de Ingreso



1. Ingrese un término u operador para aplicárselo al término a la izquierda del cursor.
2. Presione  para seleccionar términos a la izquierda del cursor al cual desea aplicar el operador o función siguiente. Cada vez que se presiona , se seleccionan más términos hacia la izquierda.

### Uso del modo Selección de términos:

1. Para iniciar el modo Selección de términos:
  - Desde el modo de Ingreso, presione .
  - Desde el modo Selección, presione  .El cursor cambia a un cuadro.
2. Presione  y  para moverse dentro de la expresión y seleccionar el término que desea cambiar.
3. Cuando haya seleccionado el término que usted desea, realice cualquiera de las siguientes operaciones:
  - Ingrese un o unos términos nuevos para reemplazar la selección.
  - Seleccione una función u operador para aplicarlo a la selección.Cuando se ingresa un término, función u operador, el Escritor de ecuaciones vuelve al modo de Ingreso.



### Uso del modo Selección

1. Presione  para iniciar el modo de Selección.
2. Use las teclas de flecha para seleccionar los componentes que desea. Vea “Cómo ve las expresiones el Escritor de ecuaciones” en la página 3-7 para obtener ayuda para entender cómo se seleccionan los componentes.

3. Una vez que se haya seleccionado la parte de la expresión que desea, realice uno de los siguientes pasos:
  - Ingrese un o unos términos nuevos para reemplazar la selección.
  - Seleccione una función u operador para aplicar a la selección.
  - Use las funciones algebraicas de la computadora para manipular la selección.
4. Para volver al modo de Ingreso, ingrese un término, función u operador. Para volver al modo de Selección de términos, presione  .

### Uso del modo Cursor

Use el modo Cursor para seleccionar partes de una expresión. En este modo no se puede editar selecciones.

1. Presione CURS para iniciar el modo Cursor.
2. Use las teclas de flecha para encerrar en un cuadro la selección que desea.
3. Presione  para seleccionar el área encuadrada y vuelva al modo Selección o presione  para volver al modo de Edición sin seleccionar el área encuadrada.

### Cómo ve las expresiones el Escritor de ecuaciones

Cuando entienda cómo ve el Escritor de ecuaciones las expresiones estará capacitado para trabajar con las expresiones.

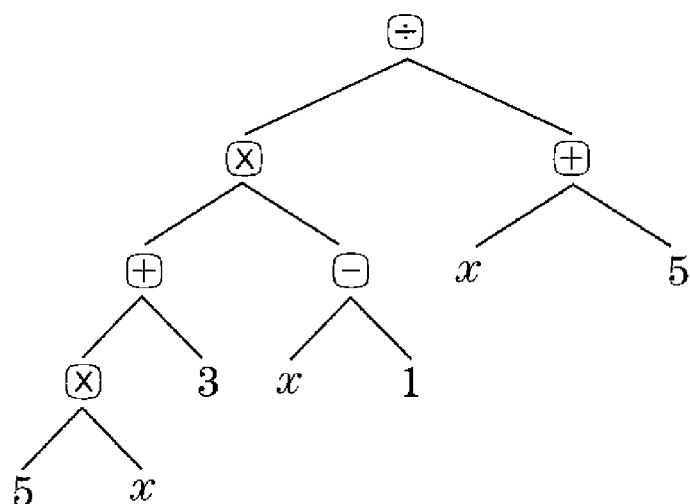
La expresión que se está editando aparece dentro del Escritor de ecuaciones como una estructura arboleana, con los operadores como puntos de ramas y los operandos como ramas. Use las teclas de flecha para desplazarse alrededor del árbol y seleccionar grupos de ramas.

Por ejemplo: considere la expresión:

$$\frac{(5x + 3)(x - 1)}{(x + 5)}$$

La estructura arboleana de esta expresión aparece de la siguiente manera para el Escritor de ecuaciones:





En el modo Selección, cuando el cursor está ubicado en el 5 en el componente  $(5x + 3)$ :

- Si presiona  $\blacktriangle$  una vez, el punto de selección se mueve al operador  $\times$  y el Escritor de ecuaciones selecciona la expresión  $5x$ .
- Si presiona  $\blacktriangle$  nuevamente, el punto de selección se mueve al operador  $+$  y el Escritor de ecuaciones selecciona la expresión  $(5x + 3)$ .
- Si presiona  $\blacktriangle$  nuevamente, el punto de selección se mueve al operador  $\times$  y el Escritor de ecuaciones selecciona el numerador completo.
- Si presiona  $\blacktriangle$  nuevamente, el punto de selección se mueve a la parte superior de la estructura arboleana y el Escritor de ecuaciones selecciona la expresión completa.

Para seleccionar términos y expresiones en el mismo nivel se puede presionar  $\blacktriangleright$  o  $\blacktriangleleft$  para moverse lateralmente dentro del árbol de la ecuación.

# Ejemplos

Esta sección incluye ejemplos acerca de cómo crear expresiones específicas.

## Ejemplo 1

$$\frac{(5x + 3)(x - 1)}{x + 1}$$

1. Ingrese la expresión del numerador.

5(x)(+)3(▶)(x)(x)(▼)(-)1

2. Seleccione la expresión y presione (÷) para insertar la barra de división debajo de ella.

▶▶▶÷

3. Ingrese la expresión del denominador.

(x)(+)1

(5.X+3).(X-1 )

EDIT CURS BIG ▣ EVAL FACTO TEXP A

$$\frac{(5.X+3).(X-1)}{1}$$

EDIT CURS BIG ▣ EVAL FACTO TEXP A

$$\frac{(5.X+3).(X-1)}{X+1}$$

EDIT CURS BIG ▣ EVAL FACTO TEXP A

## Ejemplo 2

$$(2x^3 + 5) \cdot \sqrt{4x^2 + 2x + 7}$$

1. Ingrese el primer componente de la expresión.

2(x)(y^x)3(▶)(▶)(+)5

2. Seleccione la expresión y presione (X).

▶(X)

2.X<sup>3</sup>+5

EDIT CURS BIG ▣ EVAL FACTO TEXP A

$$(2.X^3+5).$$

EDIT CURS BIG ▣ EVAL FACTO TEXP A

3. Ingrese la segunda expresión.

4(x)(y^x)2(▶▶)(+2(x)(+7

$$(2 \cdot x^3 + 5)(4 \cdot x^2 + 2 \cdot x + 7)$$
  
EDIT CURS BIG ▢ EVAL FACTO TEMP

4. Seleccione la expresión y aplíquela la raíz cuadrada.

▶▶(√x

$$(2 \cdot x^3 + 5) \sqrt{4 \cdot x^2 + 2 \cdot x + 7}$$
  
EDIT CURS BIG ▢ EVAL FACTO TEMP

Ejemplo 3

$$\int_2^5 5^{e^x} dx$$















1. Presione las teclas siguientes:

(▶)(◀)2(▶)5(▶)5(y^x)(ALPHA)(◀)E(x)(▶)(x

$$\int_2^5 5^{e^x} dx$$
  
EDIT CURS BIG ▢ EVAL FACTO TEMP

# Teclas del Escritor de ecuaciones

Esta tabla indica las teclas que se pueden usar desde el Escritor de ecuaciones.

	Inicia el modo Selección, selecciona términos en el nivel inmediato superior en el árbol de ecuación.
	Selecciona el primer término de la expresión seleccionada. Si está al nivel más bajo, activa el modo de Selección de términos.
 	Activa el modo de Selección de términos.
	En el modo de Selección de términos, mueva el cursor hacia la izquierda. En el modo Selección, seleccione el término al mismo nivel hacia la izquierda.
	En el modo de Selección de términos, mueva el cursor hacia la derecha. En el modo Selección, seleccione el término al mismo nivel hacia la derecha.
 	En el modo de Selección de términos, seleccione el primer término en la expresión.
 	En el modo de Selección de términos, seleccione el último término en la expresión.
 	Coloque el Escritor de ecuaciones en el modo Cursor.
	En el modo Selección, seleccione el componente siguiente de un término. En el modo Edición, ingrese una coma (,), por ejemplo, cuando esté ingresando un número complejo.
	En el modo Cursor, seleccione el componente encuadrado. En cualquier otro modo, salga del Escritor de ecuaciones y coloque la expresión actual en la línea de comando.

# Capítulo 4

## Trazado de gráficos

### Contenido

Trazado gráfico básico.....	4-3
Tipos de gráficos .....	4-6
Gráficos de funciones .....	4-6
Gráficos paramétricos.....	4-9
Gráficos polares.....	4-11
Gráficos cónicos .....	4-14
Gráficos de ecuaciones diferenciales .....	4-17
Gráficos de validez .....	4-19
Gráficos de campo de pendiente .....	4-21
Gráficos de generatrices.....	4-23
Gráficos de pseudo-contorno.....	4-24
Gráficos de sección en Y .....	4-25
Gráficos de mapas reticulados.....	4-27
Gráficos de superficies paramétricas .....	4-28
Gráficos tridimensionales rápidos .....	4-30
Gráficos estadísticos .....	4-31
Movimiento del cursor.....	4-38
Movimiento del cursor en modo estándar.....	4-38
Trazado de gráficos .....	4-38
Coordenadas del cursor.....	4-39
Ampliación/reducción .....	4-39
Análisis de funciones.....	4-41
Búsqueda de raíces.....	4-42
Búsqueda de valores extremos .....	4-42
Búsqueda de pendientes .....	4-42

Cont.

Trazado de gráficos

Búsqueda de áreas ..... 4-43

Búsqueda de intersecciones ..... 4-43

Tablas ..... 4-44

Personalización de valores de tablas..... 4-44

Variables especiales de trazado gráfico y tablas..... 4-45

Introducción

La calculadora HP 49G le permite representar funciones y datos estadísticos y analizar las características matemáticas de las funciones representadas. Hay dieciséis tipos de gráficos disponibles. Estos son:

- gráficos de funciones
- gráficos de pseudo-contorno
- gráficos paramétricos
- Gráficos de sección en Y
- gráficos polares
- gráficos de mapas reticulados
- gráficos cónicos
- gráficos de superficies paramétricas
- ecuaciones diferenciales
- gráficos tridimensionales rápidos
- gráficos de validez
- gráficos de dispersión
- gráficos de campo de pendiente
- gráficos de barras
- gráficos de generatrices
- histogramas

Trazado de gráficos

# Trazado gráfico básico

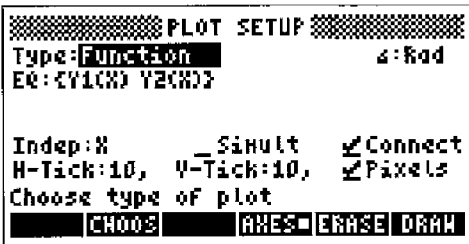
La aplicación de gráficos de la calculadora HP 49G le permite trazar funciones. Las funciones se pueden crear antes de abrir la aplicación, o se puede crear una función una vez que esté abierta la aplicación de trazado gráfico.

También se pueden trazar datos estadísticos. Para que se los pueda trazar, deben La matriz se puede crear antes de abrir la aplicación de trazado gráfico, o crearla una vez que la aplicación esté abierta.

Se puede trazar cualquier cantidad de funciones al mismo tiempo; sin embargo, solamente se puede dibujar un gráfico estadístico a la vez. Sin embargo, se puede superponer un gráfico estadístico nuevo encima de un gráfico estadístico dibujado anteriormente.

## Para dibujar un gráfico no estadístico

1. Presione  $\left[ \text{2D/3D} \right]$  para ver la pantalla Plot Setup (Configuración de gráficos).
2. Si el tipo de gráfico que desea dibujar no es el que aparece en el campo Type (Tipo), presione CHOOS y seleccione un nuevo tipo de gráfico.

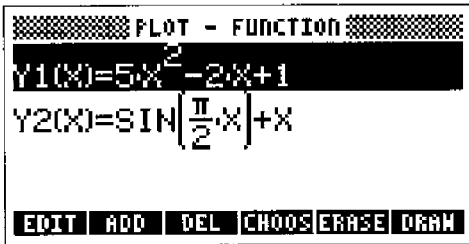


Se puede seleccionar, también, un tipo de gráfico presionando  $\left[ \text{ALPHA} \right]$  y la primer letra del nombre del tipo de gráfico. Por ejemplo, para seleccionar el mapa reticulado, presione  $\left[ \text{ALPHA} \right]$  G. El valor del campo Type (Tipo) cambia al tipo de gráfico que usted seleccionó.

3. Cambie todos los parámetros de trazado gráfico que sea necesario cambiar.

Los parámetros de la pantalla Plot Setup (Configuración de gráficos) varían en función del tipo de gráfico que se esté dibujando. El tema se trata más adelante. (Vea “Tipos de gráficos” en la página 4-6)..

4. Presione  $\left[ \text{Y=} \right]$ .  
La pantalla Plot – Function (Gráfico – Función) aparece. Esta pantalla indica las últimas funciones que usted trazó.
5. Para borrar todas las funciones indicadas, presione  $\left[ \text{NXT} \right]$  CLEAR.



6. Para borrar una función en particular, pero para conservar otras, use las teclas de flecha para resaltar la función y presione DEL.

Si se se da cuenta de que borró una función erradamente, presione **CANCEL**  $\leftarrow$  **(Y=)**.

7. Para cambiar una función:

a. Use las teclas de flecha para resaltar la función.

b. Presione EDIT.

La función aparece en el Equation Writer (Escritor de ecuaciones).

c. Edite la función.

d. Presione **ENTER**.

El Equation Writer (Escritor de ecuaciones) se cierra y su función editada sobrescribe la función que usted decidió modificar.

Para cancelar su edición, presione **CANCEL**  $\leftarrow$  **(Y=)**.

8. Para elegir una función definida por el usuario:

a. Resalte la función bajo la cual desea colocar la nueva función.

b. Presione CHOOS.

Una lista de funciones definidas por el usuario aparece.

c. Resalte la función que desea trazar.

d. Presione OK.

Vea “Funciones definidas por el usuario” en la página 7-4, para ver las instrucciones sobre cómo crear funciones definidas por el usuario.

9. Para crear una nueva función a trazar:

a. Presione ADD para abrir el Equation Writer (Escritor de ecuaciones).

b. Cree la función.

c. Presione **ENTER**.

El Equation Writer (Escritor de ecuaciones) se cierra y su nueva función se añade a la lista de funciones a trazar.

10. Presione  $\leftarrow$  **(WIN)** para ver la pantalla Plot Window (Ventana de trazado gráfico).

11. Si es necesario, cambie los parámetros de la ventana de trazado gráfico.

Los parámetros de la pantalla Plot Windows (Ventana de trazado gráfico) varían dependiendo del tipo de gráfico que se esté dibujando. El tema se trata más adelante. (Vea “Tipos de gráficos” en la página 4-6).

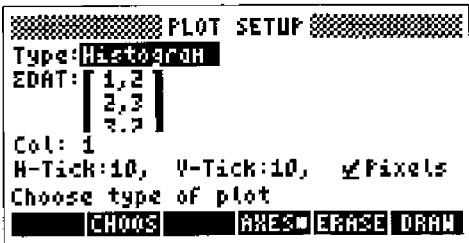


- La calculadora HP 49G mantiene un registro de su último gráfico. Esto le permite dibujar una nueva función (o conjunto de funciones), o matriz de datos, sobre una función anterior, conjunto de funciones o matriz de datos. Si no desea incluir el gráfico anterior, presione ERASE.
- Para trazar la o las funciones, presione DRAW.

### Para dibujar un gráfico estadístico

- Presione  $\leftarrow$  (2D/3D) para ver la pantalla Plot Setup (Configuración de gráficos).
- Presione CHOOS y seleccione el tipo de gráfico estadístico que desee dibujar: barras, histograma o dispersión.
- Presione  $\nabla$  para trasladarse al campo  $\Sigma$  DAT.
- Presione  $\leftarrow$  (MTRW) para abrir Matrix Writer (Escritor de matrices).
- Cree una matriz para representar los datos estadísticos que desea trazar.
- Presione  $\overline{\text{ENTER}}$ .
- La matriz que ingresó aparece en pantalla dentro de corchetes. Presione OK para continuar (o modifique la matriz si es necesario antes de presionar OK).
- La calculadora HP 49G tiene varias selecciones que determinan funciones, tales como la parte del gráfico a presentar, la escala del mismo y así sucesivamente. Estas selecciones se indican:
  - en la Pantalla Plot Setup (Configuración de gráficos) y
  - en la pantalla Plot Window (Ventana de gráficos) (presionando  $\leftarrow$  (WIN)).

Las selecciones indicadas en estas dos pantallas varían, dependiendo del tipo de gráfico que se esté realizando. El tema se trata más adelante. (Vea “Gráficos estadísticos” en la página 4-31). Si es necesario, cambie los valores predeterminados o los actuales de estas selecciones antes de trazar su matriz de datos.
- La calculadora HP 49G mantiene un registro de su último gráfico. Esto le permite dibujar un nuevo gráfico estadístico encima de otro anterior. Si no desea incluir el gráfico anterior, presione ERASE.
- Para trazar la matriz de datos, presione DRAW.





Se pueden trazar las ecuaciones indicadas en la pantalla Plot – Function (Gráfico – Funciones) o los datos guardados en la variable  $\Sigma$  DAT, sin ver primero ninguna de las tres pantallas de parámetros de trazado gráfico. Para seleccionar el comando Graph (Gráfico) simplemente hay que presionar  $\leftarrow$  (GRAPH). Se trazan sus ecuaciones o matrices de datos. Los parámetros actualmente fijados en los formularios de entrada de Plot Window (Ventana de trazado gráfico) y Plot Setup (Configuración de gráficos) se usan para determinar el aspecto del gráfico.

## Tipos de gráficos

Esta sección describe los 16 tipos de gráficos que puede dibujar la calculadora HP 49G. El procedimiento para trazar cada tipo está establecido en la sección anterior (“Gráficos básicos”).

Se proporcionan los parámetros de la ventana de trazado gráfico y de configuración de gráficos para cada tipo de gráfico. Los formularios de entrada para fijar estos parámetros aparecen presionando  $\leftarrow$  (WIN) y  $\leftarrow$  (2D/3D) respectivamente.

### Gráficos de funciones

El gráfico de funciones es el tipo de trazado gráfico predeterminado de la calculadora. Un gráfico de funciones dibuja ecuaciones que producen un valor único  $f(x)$  por cada valor de  $x$ . Un ejemplo es  $y = x^3 + 2x^2 - x$ .

Al ingresar una función a trazar, asegúrese de que esté en la forma  $y = f(x)$ . Por ejemplo, una ecuación en la forma  $9x + y - 7 = 0$  debe ingresarse como  $-9x + 7$ .

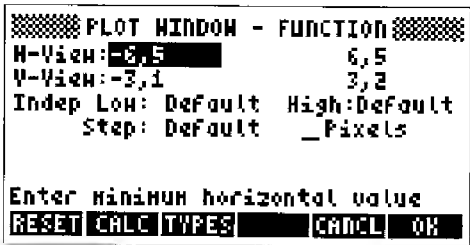


Figure 4-1: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de funciones

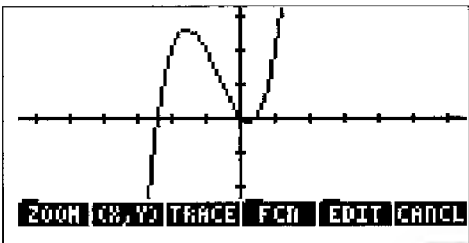


Figure 4-2: Ejemplo de gráfico de función

**Parámetros de la ventana de trazado gráfico**

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo.
Low	El valor más pequeño de la variable independiente que desea trazar.
High	El valor más grande de la variable independiente que desea trazar.
Step	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o pixeles) entre dos puntos trazados. Los incrementos mayores producen gráficos más rápidos pero son menos detallados. Los incrementos menores producen más detalle pero tardan más en dibujarse. (Para las funciones, el incremento predeterminado es de 0,2 unidades). Consulte también PIXELES, a continuación.
Pixels	Cuando se selecciona este campo, el valor de STEP (incremento) se mide en pixeles. Cuando no se lo selecciona (que es la selección predeterminada) el valor del incremento se mide en unidades.
Auto	Reajusta el rango de visualización vertical de tal modo que se muestre la máxima y mínima dentro del rango de visualización horizontal especificado.  Elija esta opción presionando AUTO. Se recalculan los campos V-View.

## Parámetros de configuración de gráficos

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>función</i> ).
∠	El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea trazar. Cambia en forma predeterminada a la o las ecuaciones indicadas en la pantalla Plot Functions (Funciones de trazado gráfico), pero puede cambiarse en el formulario de entrada de Configuración de gráficos.
Indep	El nombre de la variable independiente.
Connect	Cuando se selecciona (que es la selección predeterminada) los puntos trazado gráfico se conectan para formar una línea o curva; cuando no se selecciona, solamente aparecen los puntos trazados.
Simult	Cuando se selecciona, cada ecuación indicada en el formulario de entrada Plot Functions (Funciones de trazado gráfico) se traza simultáneamente, cuando no se selecciona (que es la selección predeterminada) se traza una ecuación completa antes de proceder con la siguiente.
H-Tick	La cantidad de unidades (o píxeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 píxeles. El uso de unidades o píxeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue). Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione <b>(F4)</b> .
V-Tick	La cantidad de píxeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 píxeles. El uso de unidades o píxeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).  Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione <b>(F4)</b> .

**Pixels** Cuando se selecciona (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione **(F4)**.

## Gráficos paramétricos

Un gráfico paramétrico es un compuesto de dos ecuaciones, con la variable dependiente en cada una como función de la misma variable independiente. Un ejemplo es  $x(t) = 3\sin(3t)$  y  $y(t) = 2\sin(4t)$ . Usted debe combinar ambas ecuaciones en la forma  $a + bi$ , donde  $a$  es la primer ecuación y  $b$  es la segunda. Para continuar el ejemplo, se debería especificar como la ecuación a trazar,  $3\sin(3t) + 2\sin(4t)i$ .

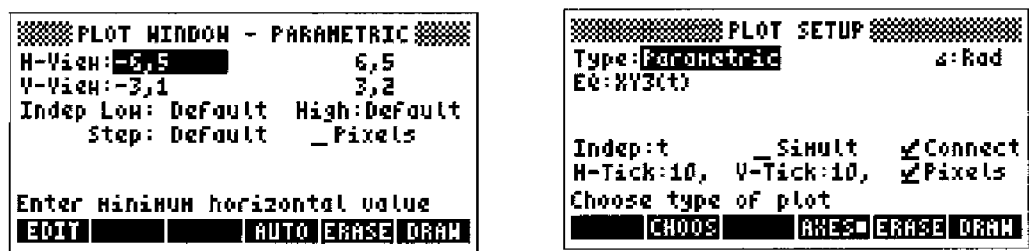


Figure 4-3: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos paramétricos

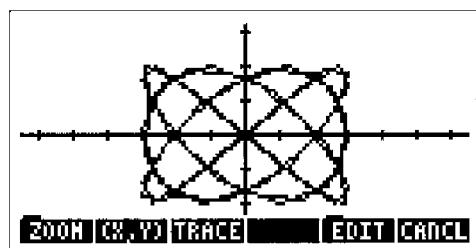


Figure 4-4: Ejemplo de gráfico paramétrico

## Parámetros de la ventana de trazado gráfico

- H-View** El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo campo.
- V-View** El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo campo.

Low	El valor más pequeño de la variable independiente que desea trazar.
High	El valor más grande de la variable independiente que desea trazar.
Step	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o pixeles) entre dos puntos trazados. Los incrementos mayores producen gráficos más rápidos pero son menos detallados. Los incrementos menores producen más detalle pero tardan más en dibujarse. Consulte también <b>PIXELES</b> a continuación.
Pixels	Cuando se selecciona este campo, el valor de <b>STEP</b> (incremento) se mide en pixeles. Cuando no se selecciona (que es la selección predeterminada) el valor del incremento se mide en unidades.
Auto	Reajusta el rango de visualización horizontal y el rango de visualización vertical de tal modo que el gráfico llena la pantalla.  Elija esta opción presionando <b>AUTO</b> . Los campos <b>H-View</b> y <b>V-View</b> son recalculados.

### Parámetros de configuración de gráficos

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>paramétrico</i> ).
<div> <div> </div> </div>	El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
EQ	Las ecuaciones que desea trazar. Cambia en forma predeterminada a las ecuaciones indicadas en la pantalla <b>Plot -- Parametric</b> ( <b>Gráficos -- Paramétricos</b> ), pero puede cambiarse en el formulario de entrada de <b>Configuración de gráficos</b> .
Indep	El nombre de la variable independiente (generalmente <i>t</i> para gráficos paramétricos).
Connect	Cuando se selecciona (que es la selección predeterminada) los puntos trazados se conectan para

formar una línea o curva; cuando no se selecciona, solamente aparecen los puntos trazados.

Simult	Cuando se selecciona, cada ecuación indicada en el formulario de entrada Plot – Parametric (Gráficos paramétricos) se traza simultáneamente, cuando no se selecciona (que es la selección predeterminada) antes de proceder con la siguiente se traza una ecuación completa.
H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o pixeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>
V-Tick	<p>La cantidad de pixeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>
Pixels	<p>Cuando se usa (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>

## Gráficos polares

Un gráfico polar es un gráfico de una función descrita según el sistema de coordenadas polares  $f(\theta)$ . La variable independiente es el ángulo polar,  $\theta$ . Un ejemplo es  $r = 5\sin(\theta) + \sin(5\theta)$ .

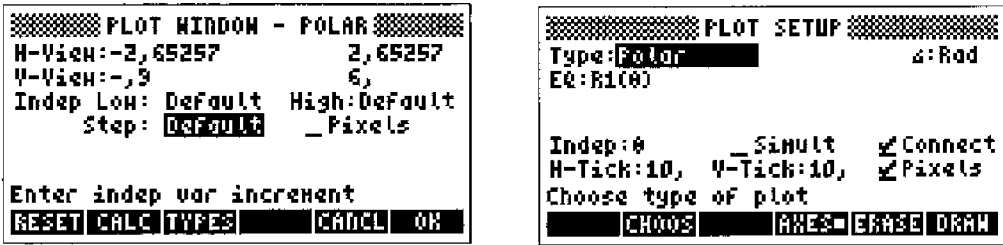


Figure 4-5: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos polares

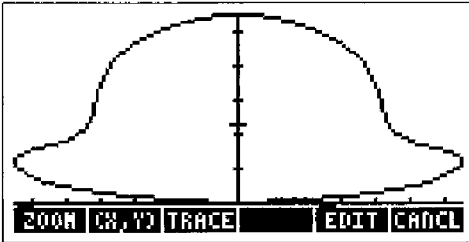


Figure 4-6: Ejemplo de gráfico polar

**Parámetros de la ventana de trazado gráfico**

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo campo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo campo.
Low	El valor más pequeño de la variable independiente que desea trazar.
High	El valor más grande de la variable independiente que desea trazar.
Step	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o pixeles) entre dos puntos trazados. Los incrementos mayores producen gráficos más rápidos pero son menos detallados. Los incrementos menores producen más detalle pero tardan más en dibujarse. Consulte también PÍXELES a continuación.
Pixels	Cuando se selecciona este campo, el valor de STEP (incremento) se mide en pixeles. Cuando no se selecciona (que es la selección predeterminada) el valor del incremento se mide en unidades.




Auto                      Reajusta el rango de visualización horizontal y el rango de visualización vertical de tal modo que el gráfico llena la pantalla.

Elija esta opción presionando AUTO. Los campos H-View y V-View son recalculados.

**Parámetros de configuración de gráficos**

Type                      El tipo de gráfico (en este caso, *polar*).

                      El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplean para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.

EQ                          Las ecuaciones que desea trazar. Cambia las ecuaciones indicadas en la pantalla Plot Polar (Gráficos Polares) a su forma predeterminada, pero puede cambiarse en el formulario de entrada de Configuración de gráficos.

Indep                      El nombre de la variable independiente (generalmente  $\theta$  para gráficos polares).

Connect                      Cuando se selecciona (que es la selección predeterminada) los puntos trazados se conectan para formar una línea o curva; cuando no se selecciona, solamente aparecen los puntos trazados.

Simult                      Cuando se selecciona, cada ecuación indicada en el formulario de entrada Plot Polar (Gráficos Polares) se traza simultáneamente, cuando no se selecciona (que es la selección predeterminada) antes de proceder con la siguiente se traza una ecuación completa.

H-Tick                      La cantidad de unidades (o pixeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione **F4**.

Trazado de gráficos

**V-Tick** La cantidad de pixeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione **(F4)**.

**Pixels** Cuando se usa (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione **(F4)**.

## Gráficos cónicos

Los gráficos cónicos son gráficos con secciones cónicas. La ecuación de una sección cónica es un polinomio de segundo grado o menos tanto para  $x$  como para  $y$ . Un ejemplo es  $5x^2 + 3y^2 - 18 = 0$ .

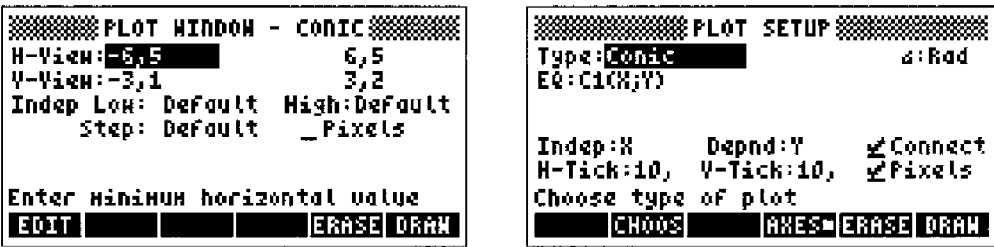


Figure 4-7: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos cónicos

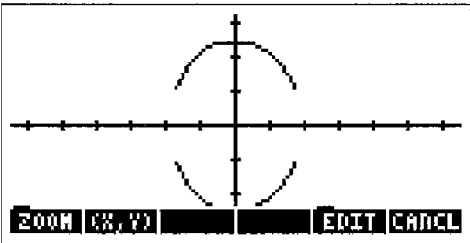


Figure 4-8: Ejemplo de gráfico cónico

## Parámetros de la ventana de trazado gráfico

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo campo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo campo.
Low	El valor más pequeño de la variable independiente que desea trazar.
High	El valor más grande de la variable independiente que desea trazar.
Step	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o píxeles) entre dos puntos trazados. Los incrementos mayores producen gráficos más rápidos pero son menos detallados. Los incrementos menores producen más detalle pero tardan más en dibujarse. Consulte también PÍXELES a continuación.
Pixels	Cuando se selecciona este campo, el valor de STEP (incremento) se mide en píxeles. Cuando no se selecciona (que es la selección predeterminada) el valor del incremento se mide en unidades.

## Parámetros de configuración de gráficos

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>cónico</i> ).
∠	El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
EQ	Las ecuaciones que desea trazar. Cambia las ecuaciones indicadas en la pantalla Plot Conic (Gráficos Cónicos) a su forma predeterminada, pero puede cambiarse en el formulario de entrada de Configuración de gráficos.
Indep	El nombre de la variable independiente.
Depnd	El nombre de la variable dependiente.

Connect	<p>Cuando se selecciona (que es la selección predeterminada) los puntos trazados se conectan para formar una línea o curva; cuando no se selecciona, solamente aparecen los puntos trazados.</p>
H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o pixeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>
V-Tick	<p>La cantidad de pixeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>
Pixels	<p>Cuando se usa (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>

# Gráficos de ecuaciones diferenciales

Una ecuación diferencial es una ecuación que involucra una o más derivadas. Un ejemplo es  $dy/dt = t + y$ .

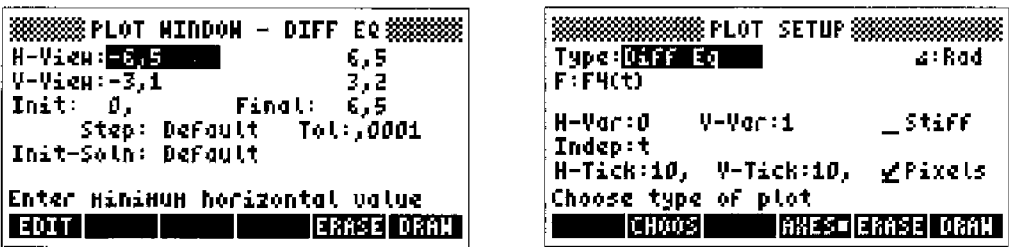


Figure 4-9: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para trazar ecuaciones diferenciales

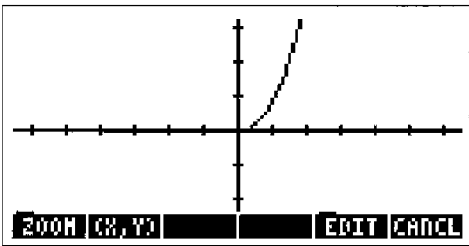


Figure 4-10: Ejemplo de gráfico de ecuación diferencial

## Parámetros de la ventana de trazado gráfico

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo campo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo campo.
Init	El valor inicial de la variable independiente. (Este debe corresponder con el valor inicial de la variable de solución).
Final	El valor final de la variable independiente.
Init-Soln	El valor inicial de la variable de solución.
Tol	Una indicación de tolerancia aceptable, es decir, el nivel aceptable de error absoluto. (El valor predeterminado es 0,0001).
Step	El tamaño de incremento inicial utilizado para calcular la solución.

## Parámetros de configuración de gráficos

Type	El tipo de gráfico.
∠	El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
F	Las ecuaciones que desea trazar. Cambia en forma predeterminada a las ecuaciones indicadas en la pantalla Plot Diffeq (Gráficos de ecuaciones diferenciales), pero puede cambiarse en el formulario de entrada de Configuración de gráficos.
Indep	El nombre de la variable independiente.
Soln	La variable de solución.
H-Var	La variable trazada en el eje horizontal.
V-Var	La variable trazada en el eje vertical.
Stiff	Marque este campo para seleccionar el solucionador rígido.
$\partial F \partial y$	La derivada parcial con respecto a $y$ de la expresión en F.
$\partial F \partial t$	La derivada parcial con respecto a $t$ de la expresión en F.
H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o píxeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 píxeles. El uso de unidades o píxeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione <b>(F4)</b>.</p>
V-Tick	<p>La cantidad de píxeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 píxeles. El uso de unidades o píxeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione <b>(F4)</b>.</p>

**Pixels** Cuando se usa (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).

## Gráficos de validez

Los gráficos de validez evalúan expresiones que producen un resultado válido (es decir, cualquier número real que no sea cero) o un resultado falso (es decir, 0). En las coordenadas de cada pixel, el pixel se *enciende* si la expresión es válida o queda *inalterado* si la expresión es falsa.

El ejemplo siguiente es un gráfico de  $x^2 + y^3 \bmod 2 < 4$ .

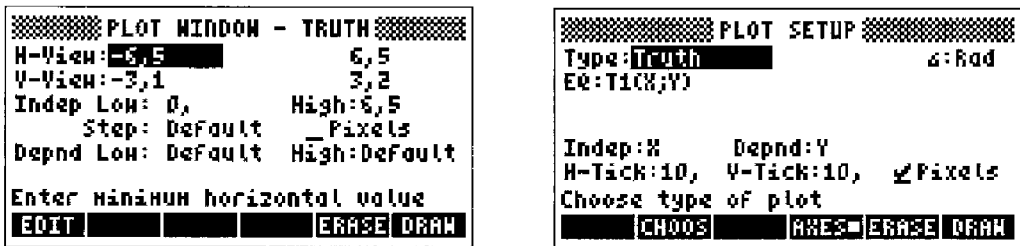


Figure 4-11: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de validez

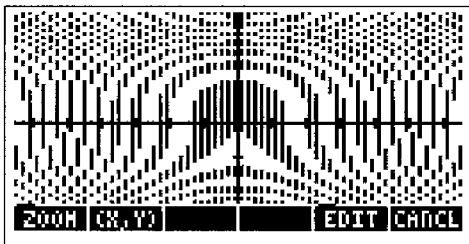


Figure 4-12: Ejemplo de gráfico de validez

## Parámetros de la ventana de trazado gráfico

- H-View** El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo campo.
- V-View** El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo campo.

Indep Low	El valor más pequeño de la variable independiente que desea trazar.
Indep High	El valor más grande de la variable independiente que desea trazar.
Step	Determina la resolución del gráfico. Es la distancia horizontal (en unidades o pixeles) entre dos puntos trazados. Los incrementos mayores producen gráficos más rápidos pero son menos detallados. Los incrementos menores producen más detalle pero tardan más en dibujarse. (Para los gráficos de validez, el incremento predeterminado es de 1 pixel). Consulte también PIXELES a continuación.
Pixels	Cuando se selecciona este campo, el valor de STEP (incremento) se mide en pixeles. Cuando no se selecciona (que es la selección predeterminada) el valor de STEP (incremento) se mide en unidades.
Depnd Low	El valor más pequeño de la variable dependiente que desea trazar.
Depnd High	El valor más grande de la variable dependiente que desea trazar.

**Parámetros de configuración de gráficos**

Type	El tipo de gráfico (es decir, <i>validez</i> ).
∠	El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
EQ	Las ecuaciones que desea trazar. Cambia las ecuaciones indicadas en la pantalla Plot Truth (Gráficos de validez) a su forma predeterminada, pero puede cambiarse en el formulario de entrada de Configuración de gráficos.
Indep	El nombre de la variable independiente. Se trazará en el eje horizontal.
Depnd	El nombre de la variable dependiente (o segunda variable independiente). Se trazará en el eje vertical.



H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o pixeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione <b>(F4)</b>.</p>
V-Tick	<p>La cantidad de pixeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione <b>(F4)</b>.</p>
Pixels	<p>Cuando se usa (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.</p>

## Gráficos de campo de pendiente

Un gráfico de campo de pendiente dibuja una cuadrícula de segmentos de línea cuyas pendientes representan el valor de la función  $f(x,y)$  en su punto central. Los gráficos de campo de pendiente son particularmente útiles para entender antiderivadas y para resolver ecuaciones diferenciales.

Un gráfico de campo de pendiente necesita dos entradas para generar una salida. La calculadora HP 49G utiliza una *cuadrícula de muestra* bidimensional de puntos cuyas coordenadas proporcionan las dos entradas requeridas. En su forma predeterminada, la cuadrícula de muestra consta de 80 puntos: 10 columnas por 8 filas.

El ejemplo siguiente es un gráfico de campo de pendiente de  $\frac{x^3 + 1}{y^2 - 1}$ .

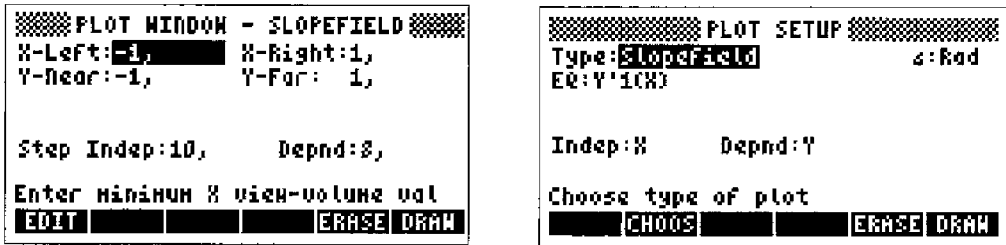


Figure 4-13: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de campo de pendiente

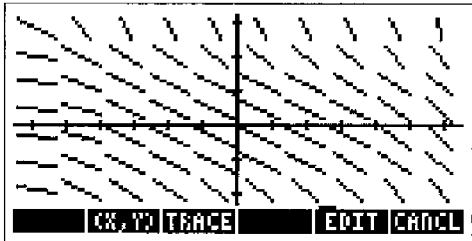


Figure 4-14: Ejemplo de gráfico de campo de pendiente

**Parámetros de la ventana de trazado gráfico**

- X-Left, X-Right El rango de visualización horizontal correspondiente a la primer variable independiente (ingresada en el campo independiente).
- Y-Near y-Far El rango de visualización vertical correspondiente a la segunda variable independiente (ingresada en el campo dependiente).

- Step Indep La cantidad de columnas en la cuadrícula de muestra.
- Step Depnd La cantidad de filas en la cuadrícula de muestra.

**Parámetros de configuración de gráficos**

- Type El tipo de gráfico (es decir, *campo de pendiente*).
- El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
- EQ La ecuación o lista de ecuaciones que desea trazar.
- Indep El nombre de una de las variables independientes.
- Depnd El nombre de la segunda variable independiente.

## Gráficos de generatrices

Un gráfico de generatrices dibuja un gráfico oblicuo, tridimensional de un modelo de generatrices de una superficie determinada por  $Z = F(x, y)$ . Un ejemplo es  $z = x^3 - xy^3$ .

El gráfico dibujado es la superficie del modelo según se ve desde un punto de vista ventajoso. Este punto de vista se llama *punto ocular*. La superficie trazada es aquella dentro de una región en espacio tridimensional (llamado volumen de vista) determinada por rangos en cada uno de los tres ejes de coordenadas.

Un gráfico de generatrices necesita dos entradas para generar una salida. La calculadora HP 49G utiliza una *cuadrícula de muestra* bidimensional de puntos cuyas coordenadas proporcionan las dos entradas requeridas. En su forma predeterminada, la cuadrícula de muestra consta de 80 puntos: 10 columnas por 8 filas.

El ejemplo siguiente es un gráfico de generatrices  $z = x^3y - xy^3$ .

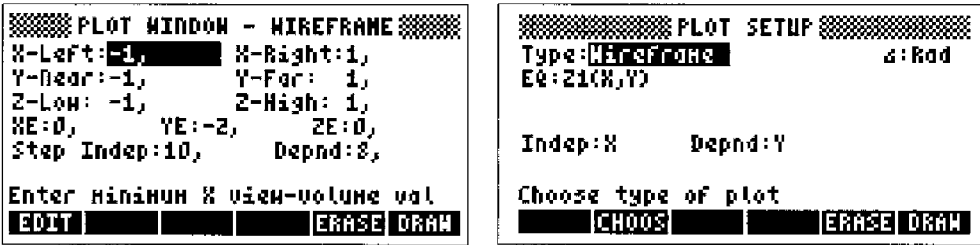


Figure 4-15: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de generatrices

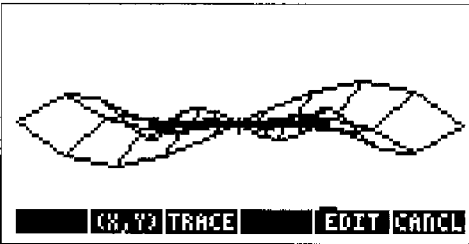


Figure 4-16: Ejemplo de gráfico de generatrices

### Parámetros de la ventana de trazado gráfico

- X-Left, X-Right El rango del eje  $x$  (o ancho) del volumen de vista.
- Y-Near y-Far El rango del eje  $y$  (o profundidad) del volumen de vista.
- Z-Low, Z-High El rango del eje  $z$  (o altura) del volumen de vista.
- XE La coordenada  $x$  del punto ocular.
- YE La coordenada  $y$  del punto ocular.

ZE	La coordenada $z$ del punto ocular.
Step Indep	La cantidad de columnas en la cuadrícula de muestra.
Step Depnd	La cantidad de filas en la cuadrícula de muestra.

### Parámetros de configuración de gráficos

Type	El tipo de gráfico (en este caso, <i>generatrices</i> ).
⌵	El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea trazar.
Indep	El nombre de una de las variables independientes.
Depnd	El nombre de la segunda variable independiente.

### Gráficos de pseudo-contorno

Un gráfico de pseudo-contorno es una cuadrícula de segmentos de línea cada cual tangente a un contorno de una función (una curva satisfactoria  $F(x,y) = \text{constante}$ ).

Un gráfico de pseudo-contorno necesita dos entradas para generar una salida. La calculadora HP 49G utiliza una *cuadrícula de muestra* bidimensional de puntos cuyas coordenadas proporcionan las dos entradas requeridas. En su forma predeterminada, la cuadrícula de muestra consta de 80 puntos: 10 columnas por 8 filas. Al dibujar un gráfico de pseudo-contorno, la calculadora HP 49G calcula una tangente de cada punto en la cuadrícula de muestra.

El tipo de gráfico de pseudo-contorno produce un gráfico de contorno rápido, permitiendo así seleccionar las curvas integrales a simple vista sin realmente trazarlas.

El ejemplo siguiente es un gráfico de pseudo-contorno de  $z = x^3y - xy^3$ .

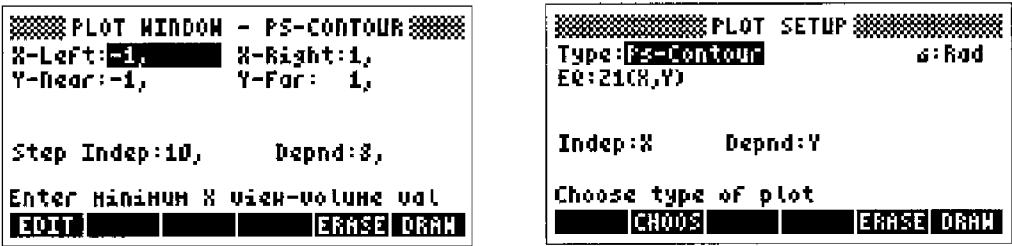


Figure 4-17: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de pseudo-contorno

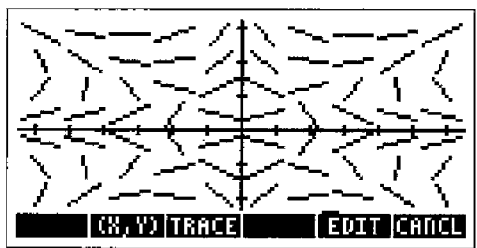


Figure 4-18: Ejemplo de gráfico de pseudo-contorno

**Parámetros de la ventana de trazado gráfico**

- X-Left, X-Right    El rango de visualización horizontal correspondiente a la primer variable independiente (ingresada en el campo independiente).
- Y-Near y-Far        El rango de visualización vertical correspondiente a la segunda variable independiente (ingresada en el campo dependiente).
- Step Indep          La cantidad de columnas en la cuadrícula de muestra.
- Step Depnd         La cantidad de filas en la cuadrícula de muestra.

**Parámetros de configuración de gráficos**

- Type                El tipo de gráfico (es decir, *seudo-contorno*).
- ◡                    El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
- EQ                  La ecuación o lista de ecuaciones que desea trazar.
- Indep               El nombre de una de las variables independientes.
- Depnd              El nombre de la segunda variable independiente.

**Gráficos de sección en Y**

El gráfico de sección en Y dibuja una serie de cortes transversales o secciones (cada una de las cuales es perpendicular al eje *y*) de la superficie determinada por una función especificada.

Un gráfico de sección en Y necesita dos entradas para generar una salida. La calculadora HP 49G utiliza una *cuadrícula de muestra* bidimensional de puntos cuyas coordenadas proporcionan las dos entradas requeridas. En su forma predeterminada, la cuadrícula de muestra consta de 80 puntos: 10 columnas por 8 filas. Al dibujar un gráfico de sección en Y, la

Trazado de gráficos

calculadora HP 49G calcula una sección por cada fila de la cuadrícula de muestra.

Una vez que ha terminado todas las secciones, la calculadora HP 49G crea y ejecuta una animación, con una sección por cuadro. Esto le permite visualizar una sección en movimiento a través de la superficie.

El ejemplo siguiente es un gráfico de sección en Y de  $z = x^3y - xy^3$ .

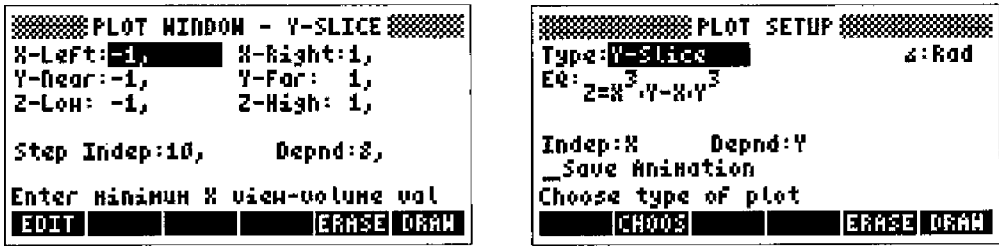


Figure 4-19: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de sección en Y

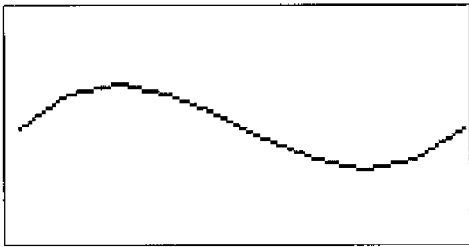


Figure 4-20: Ejemplo de sección de un gráfico de sección en Y

**Parámetros de la ventana de trazado gráfico**

- X-Left, X-Right El rango del eje  $x$  (o ancho) del volumen de vista.
- Y-Near y-Far El rango del eje  $y$  (o profundidad) del volumen de vista.
- Z-Low, Z-High El rango del eje  $z$  (o altura) del volumen de vista.
- Step Indep La cantidad de columnas en la cuadrícula de muestra.
- Step Depnd La cantidad de filas en la cuadrícula de muestra.

**Parámetros de configuración de gráficos**

- Type El tipo de gráfico (es decir, *sección en Y*).
- Angle El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplean para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
- EQ La expresión, ecuación o función que desea trazar.
- Indep El nombre de una de las variables independientes.

Depnd	El nombre de la segunda variable independiente.
Save Animation	Cuando se selecciona, la serie de secciones utilizadas en animación y la cantidad de secciones, se colocan en la historia. Cuando no se selecciona, todas las secciones, salvo la actual, se borran una vez que usted deja la ventana de trazado gráfico.

## Gráficos de mapas reticulados

Un gráfico de mapas reticulados transforma una cuadrícula de muestra especificada según una función valorizada compleja. Las coordenadas de cada punto en la cuadrícula de muestra son las entradas de la función.

El siguiente ejemplo es un gráfico de  $\sin((x\ y))$ .

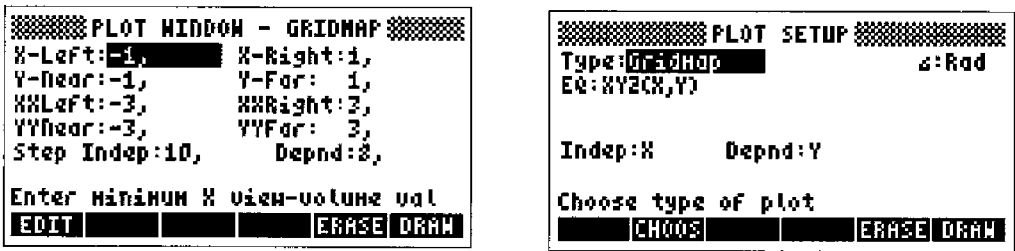


Figure 4-21: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de mapas reticulados

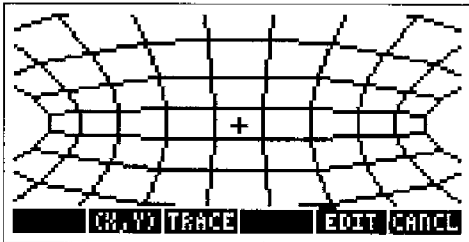


Figure 4-22: Ejemplo de gráficos de mapas reticulados

### Parámetros de la ventana de trazado gráfico

X-Left, X-Right	El rango de visualización horizontal.
Y-Near y-Far	El rango de visualización vertical.
XX-Left, XX-Right	El rango horizontal de la cuadrícula de muestra de entrada, correspondiente a la primer variable independiente (ingresada en el campo independiente).
YY-Near, YY-Far	El rango vertical de la cuadrícula de muestra de entrada, correspondiente a la segunda variable independiente (ingresada en el campo dependiente).


- Step Indep

La cantidad de columnas en la cuadrícula de muestra.
- Step Depnd

La cantidad de filas en la cuadrícula de muestra.

Parámetros de configuración de gráficos

- Type

El tipo de gráfico (es decir, *mapas reticulados*).
- 

El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los ángulos: grados, radianes o gradianes.
- EQ

La ecuación o lista de ecuaciones que desea trazar.
- Indep

El nombre de una de las variables independientes.
- Depnd

El nombre de la segunda variable independiente.

Gráficos de superficies paramétricas

Un gráfico de superficies paramétricas dibuja un gráfico oblicuo, tridimensional de un modelo de generatrices de una superficie determinada por una función valorada compleja. Este tipo de gráfico combina la estrategia de mapas de coordenadas del gráfico de mapas reticulados (consulte la página 4-27) con los gráficos de perspectiva tridimensional de los gráficos de generatrices (consulte la página 4-23).

El siguiente es un ejemplo de un gráfico de superficies paramétricas de  $x\cos(y)\mathbf{i} + x\sin(y)\mathbf{j} + x\mathbf{k}$ .



Figure 4-23: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos paramétricos de superficie

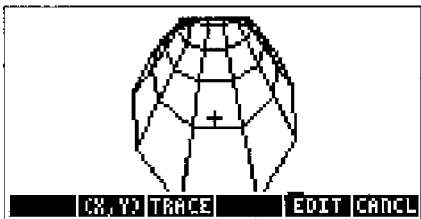


Figure 4-24: Ejemplo de gráfico de superficies paramétricas



### Parámetros de la ventana de trazado gráfico (1)

X-Left, X-Right	El rango del eje $x$ (es decir, ancho) del volumen de vista.
Y-Near y-Far	El rango del eje $y$ (es decir, profundidad) del volumen de vista.
Z-Low, Z-High	El rango del eje $z$ (es decir, altura) del volumen de vista.
XE	La coordenada $x$ del punto ocular.
YE	La coordenada $y$ del punto ocular.
ZE	La coordenada $z$ del punto ocular.
Step Indep	La cantidad de columnas en la cuadrícula de muestra.
Step Depnd	La cantidad de filas en la cuadrícula de muestra.

### Parámetros de la ventana de trazado gráfico (2)

Los siguientes parámetros pueden verse y fijarse presionando XXYY. El campo reemplaza los campos de coordenadas Z-Low, Z-High y punto ocular. Presione XXYY de nuevo para volver a ver la pantalla Plot Window (Ventana de trazado gráfico).

XX-Left,	El rango horizontal de la cuadrícula de muestra de entrada,
XX-Right	correspondiente a la primer variable independiente (ingresada en el campo independiente).
YY-Near,	El rango vertical de la cuadrícula de muestra de entrada,
YY-Far	correspondiente a la segunda variable independiente (ingresada en el campo dependiente).

### Parámetros de configuración de gráficos

Type	El tipo de gráfico (es decir, <i>de superficies paramétricas</i> ).
⚡	El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea trazar.
Indep	El nombre de una de las variables independientes.
Depnd	El nombre de la segunda variable independiente.

# Gráficos tridimensionales rápidos

Las funciones tridimensionales estándar pueden trazarse utilizando el tipo de gráfico tridimensional rápido.

Un gráfico tridimensional rápido necesita dos entradas para generar una salida. La calculadora HP 49G utiliza una *cuadrícula de muestra* s bidimensional de puntos cuyas coordenadas proporcionan las dos entradas requeridas. En forma predeterminada la cuadrícula de muestra consta de 80 puntos: 10 columnas por 8 filas.

El siguiente es un gráfico tridimensional rápido de  $z = x^2y - xy^3$ .

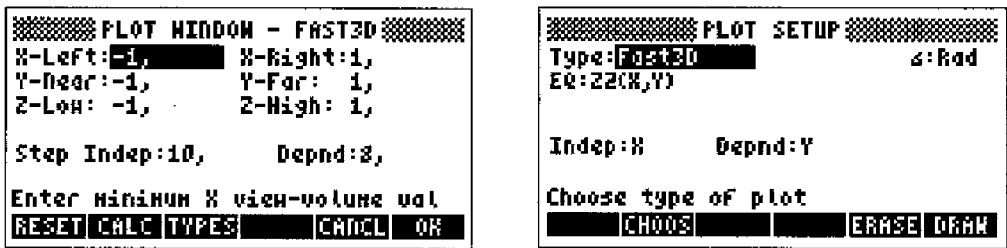


Figure 4-25: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de tridimensionales rápidos

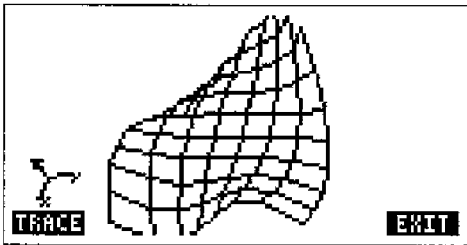


Figure 4-26: Ejemplo de gráfico tridimensional rápido

Un gráfico tridimensional rápido se puede rotar presionando las teclas de flecha o las teclas **TOOL** y **NXT**.

## Parámetros de la ventana de trazado gráfico

- X-Left, X-Right** El rango de visualización horizontal correspondiente a la primer variable independiente (ingresada en el campo independiente).
- Y-Near y-Far** El rango de visualización vertical correspondiente a la segunda variable independiente (ingresada en el campo dependiente).
- Z-Low, Z-High** El rango del eje  $z$  (o altura) del volumen de vista.
- Step Indep** La cantidad de columnas en la cuadrícula de muestra.
- Step Depnd** La cantidad de filas en la cuadrícula de muestra.

## Parámetros de configuración de gráficos

Type	El tipo de gráfico (es decir, <i>tridimensional rápido</i> ).
∠	El campo de unidades de ángulo indica las unidades que se emplearán para interpretar los argumentos angulares: grados, radianes o gradianes.
EQ	La ecuación o lista de ecuaciones que desea trazar.
Indep	El nombre de una de las variables independientes.
Depnd	El nombre de la segunda variable independiente.

## Gráficos estadísticos

Se pueden crear tres tipos de gráficos estadísticos:

- gráficos de dispersión
- gráfico de barras
- histograma.

Los gráficos estadísticos se dibujan según datos que se han almacenado en una matriz real. Una rápida manera de ingresar una matriz es utilizar Matrix Writer (Escritor de matrices). Este escritor de matrices se describe en el capítulo 8, “Vectores, listas, arreglos y matrices”). Luego la matriz se almacena en una variable y se consulta esa variable al trazar los datos.

Se puede trazar solamente una matriz de datos a la vez (aunque se pueden trazar consecutivamente distintas matrices de datos, para superponer un gráfico estadístico sobre otro).

La última matriz de datos utilizada para dibujar un gráfico estadístico se almacena en una variable de sistema especial llamada *sigma data* (rotulada  $\Sigma$ DAT en la pantalla).

## Gráficos de dispersión

Un gráfico de dispersión muestra la relación entre dos variables trazando un punto de coordenada  $x$ - $y$  de cada artículo dentro de una muestra. Para las variables estadísticamente correlacionadas, los puntos deben agruparse a lo largo de alguna curva.

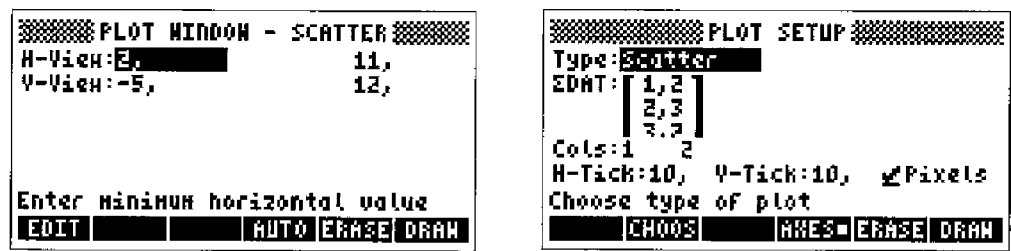


Figure 4-27: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de dispersión

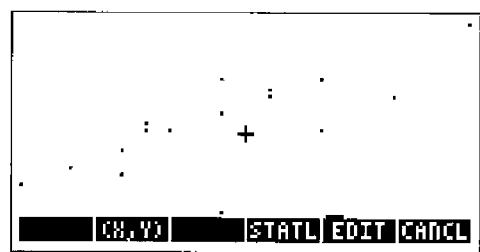


Figure 4-28: Ejemplo de gráfico de dispersión

### Parámetros de la ventana de trazado gráfico

- H-View

El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo campo.
- V-View

El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo campo.
- Auto

Reajusta el rango de visualización horizontal para abarcar el valor mínimo y el valor máximo de la variable en el primer campo Cols y reajusta el rango de visualización vertical para abarcar el valor mínimo y el valor máximo de la variable en el segundo campo Cols. (El campo Cols se explica en la sección siguiente).

**Parámetros de configuración de gráficos**

Type	El tipo de gráfico (es decir, <i>de dispersión</i> ).
ΣDAT	<p>La matriz de datos, o nombre de la matriz de datos, que contiene los datos a trazar.</p> <p>El nombre de una matriz es el nombre que se le dio al almacenarla como variable. (Consulte el capítulo 7, “Almacenado de objetos”, para obtener información sobre el almacenado de objetos en variables). El nombre debe ingresarse entre comillas simples.</p> <p>Si ingresa la matriz de datos directamente, toda la matriz y cada fila de la misma, debe estar encerrada entre corchetes. (Consulte el capítulo 8, “Vectores, listas, arreglos y matrices” para obtener información sobre la creación de matrices).</p>
Cols	Las columnas de la matriz de datos que desea trazar. El primer campo indica la columna a trazar a lo largo del eje horizontal y el segundo campo indica la columna a trazar a lo largo del eje vertical.
H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o píxeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 píxeles. El uso de unidades o píxeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>
V-Tick	<p>La cantidad de píxeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 píxeles. El uso de unidades o píxeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>

**Pixels** Cuando se usa (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).

Gráficos de barras

Un gráfico de barras proporciona una representación visual de las magnitudes relativas de los valores en una columna especificada de una matriz de datos.

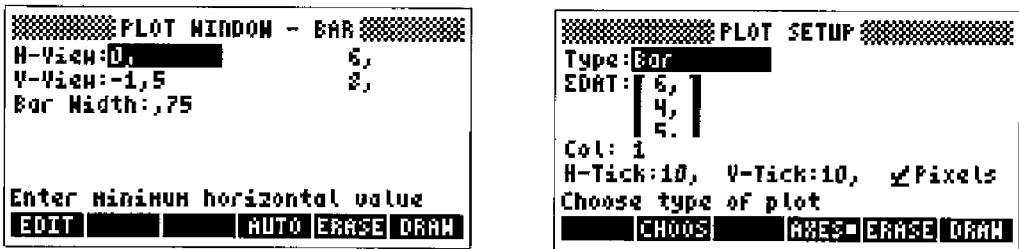


Figure 4-29: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos de barras

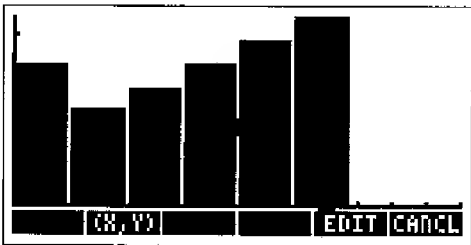


Figure 4-30: Ejemplo de gráfico de barras

Parámetros de la ventana de trazado gráfico

- H-View** El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo campo.
- V-View** El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo campo.
- Bar Width** La anchura de cada barra. La selección predeterminada es una unidad.

Auto                      Reajusta el rango de visualización horizontal para ajustarse al número total de elementos en el campo Col y reajusta el rango de visualización vertical para abarcar desde el valor mínimo hasta el valor máximo de los elementos del campo Col.

**Parámetros de configuración de gráficos**

Type                    El tipo de gráfico (es decir, *gráfico de barras*).

ΣDAT                    La matriz de datos, o nombre de la matriz de datos, que contiene los datos a trazar.

El nombre de una matriz es el nombre que se le dio al almacenarla como variable. (Consulte el capítulo 7, “Almacenado de objetos”, para obtener información sobre el almacenado de objetos en variables). Si ingresa la matriz de datos directamente, toda la matriz y cada fila de la misma, debe estar encerrada entre corchetes. (Consulte el capítulo 8, “Vectores, listas, arreglos y matrices” para obtener información sobre la creación de matrices).

Col                      Las columnas de la matriz de datos que desea trazar.

H-Tick                    La cantidad de unidades (o pixeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).

V-Tick                    La cantidad de pixeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).

Pixels                    Cuando se usa (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan

como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.

Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).

### Histogramas

Un histograma es una representación de una distribución de frecuencia. La longitud de cada barra de un histograma indica cuántos artículos caerán dentro de su rango.

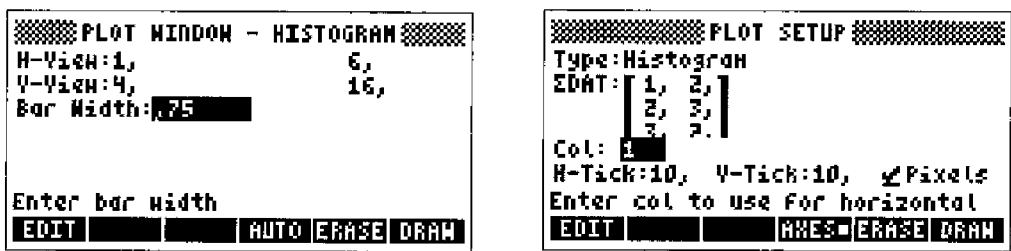


Figure 4-31: Parámetros predeterminados de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para histogramas

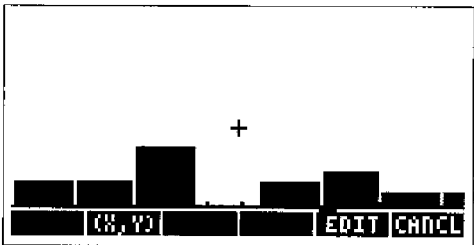


Figure 4-32: Ejemplo de histograma

### Parámetros de la ventana de trazado gráfico

H-View	El rango de visualización horizontal, con el valor horizontal mínimo en el primer campo y el valor horizontal máximo en el segundo campo.
V-View	El rango de visualización vertical, con el valor vertical mínimo en el primer campo y el valor vertical máximo en el segundo campo.
Bar Width	La anchura de cada barra. La selección predeterminada es una unidad.
Auto	Reajusta el rango de visualización horizontal para abarcar desde el valor mínimo hasta el valor máximo de los elementos en el campo Col y reajusta el rango de visualización vertical para abarcar desde cero hasta la cantidad total de filas en ΣDAT.



**Parámetros de configuración de gráficos**

Type	El tipo de gráfico.
ΣDAT	<p>La matriz de datos, o nombre de la matriz de datos, que contiene los datos a trazar.</p> <p>El nombre de una matriz es el nombre que se le dio al almacenarla como variable. (Consulte el capítulo 7, “Almacenado de objetos”, para obtener información sobre el almacenado de objetos en variables). Si ingresa la matriz de datos directamente, toda la matriz y cada fila de la misma, debe estar encerrada entre corchetes. (Consulte el capítulo 8, “Vectores, listas, arreglos y matrices” para obtener información sobre la creación de matrices).</p>
Col	Las columnas de la matriz de datos que desea trazar.
H-Tick	<p>La cantidad de unidades (o pixeles) entre signos de visto bueno en el eje horizontal. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>
V-Tick	<p>La cantidad de pixeles o unidades entre signos de visto bueno en el eje vertical. La selección predeterminada es un signo de visto bueno cada 10 pixeles. El uso de unidades o pixeles depende de la selección del campo Pixels (consulte lo que sigue).</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>
Pixels	<p>Cuando se usa (que es la selección predeterminada) los valores de los campos H-Tick y V-Tick se interpretan como pixeles. Cuando no se selecciona, estos valores se interpretan como unidades.</p> <p>Este campo solamente está disponible si se ha optado por presentar los ejes. Para incluir o excluir los ejes presione (F4).</p>

# Movimiento del cursor

Viendo la pantalla de trazado gráfico, se puede mover el cursor de dos maneras:

- modo de gráficos estándar
- modo de trazado gráfico.

## Movimiento del cursor en modo estándar

En el modo de gráficos estándar, el cursor se mueve independientemente del gráfico. Es decir, presionar ◀, ▼, ▶, ▲, hace que el cursor se mueva en forma paralela a un eje en la dirección indicada por la tecla.

## Trazado de gráficos

En el modo de trazado gráfico, el cursor salta de un punto trazado a otro, a lo largo de la función cuando se presiona la tecla ◀ o la tecla ▶. (Los puntos que se trazan dependen del valor del incremento fijado en el formulario de entrada de la Ventana de gráfico).

Cuando se trazan varias funciones y se presiona ▼ o ▲ el cursor se mueve de una función a otra.

El modo de trazado gráfico está disponible para gráficos de funciones, polares y paramétricos. Para activar el modo de trazado gráfico, presione TRACE.

Normalmente el modo de trazado gráfico es la opción para determinar las coordenadas de los puntos trazados (como se explica en la sección siguiente). Las coordenadas trazadas en forma tabular se pueden visualizar, también, presionando ⏏ (TABLE) cuando el gráfico no aparece. Vea “Tablas” en la página 4-44 para obtener más información.

Desactive el modo de trazado gráfico presionando TRACE de nuevo. (El modo de trazado gráfico se desactiva automáticamente si elige una función ZOOM, o cualquier otra función que haga que se redibuje el gráfico).

## Coordenadas del cursor

Para visualizar las coordenadas del cursor, presione (F2) para seleccionar (X Y). El menú se reemplaza por las coordenadas del cursor.

Al mover el cursor, aparecen las coordenadas de su posición actual. Si se pasa al modo de trazado gráfico antes de presionar (F2), las coordenadas de los puntos trazados consecutivos aparecen al presionar las teclas (◀) ó (▶). (Los puntos trazados son puntos que se corresponden con los valores de la variable independiente, según lo determina el valor del incremento).

Observe que no se puede elegir el modo de trazado gráfico mientras tenga presentadas las coordenadas del cursor. El modo de trazado gráfico se debe seleccionar *antes de* elegir presentar las coordenadas del cursor.

Para volver a visualizar el menú (ocultando así las coordenadas del cursor) presione (+). (Las teclas (+) y (-) le permiten visualizar y ocultar el menú respectivamente. También puede volver a visualizar el menú presionando una tecla de función).

## Ampliación/reducción

Las funciones de ZOOM le permiten mirar una región en particular del gráfico en más detalle (ampliándola) o ver más del gráfico que la parte actualmente en pantalla (reduciéndolo).

### Para ampliar

1. Presione ZOOM. El menú ZOOM aparece.
2. Presione ZIN para seleccionar AMPLIAR.

También puede ampliar una área rectangular del gráfico que especifique. Para especificar el área:

1. Presione ZOOM. El menú ZOOM aparece.
2. Use las teclas de flecha para posicionar el cursor en una esquina del área rectangular que desea ampliar.
3. Presione BOXZ para seleccionar AMPLIAR CUADRO.
4. Presione las teclas de flecha adecuadas para crear un cuadro alrededor del área que desea ampliar.
5. Presione ZOOM. La calculadora amplía el área del cuadro.

## Para reducir

1. Presione ZOOM. El menú zoom aparece.
2. Presione ZOUT para seleccionar REDUCIR.

## Opciones de ampliación/reducción

En el menú ZOOM hay varias opciones de ampliación/reducción. El menú zoom aparece desde la pantalla de trazado gráfico presionando ZOOM. Las opciones principales se describen a continuación.

### Configuración del factor de ampliación/reducción

Este factor se puede configurar cambiando los valores del formulario de entrada de Zoom Factors (Factores de ampliación/reducción).

1. Presione ZFACT para seleccionar FACTOR DE AMPLIACIÓN/REDUCCIÓN.
2. Cambie los valores en los campos H-Factor y V-Factor.  
Mantenga los valores que ingrese iguales, si desea que el movimiento sea horizontal y verticalmente proporcional. (Consulte también “Forzar una ampliación/reducción proporcional” a continuación).
3. Si desea centrarse alrededor de la posición del cursor, revise el campo Recenter at Crosshairs (Recentrar en retículo).
4. Presione OK.

### Forzado de una ampliación/reducción proporcional

Presione ZSQR para seleccionar CUADRO DE AMPLIACIÓN/REDUCCIÓN.

El gráfico se redibuja con la escala vertical igual a la escala horizontal.

### Reajuste de la ampliación/reducción predeterminada

Presione ZDFLT para seleccionar AMPLIACIÓN/REDUCCIÓN PREDETERMINADA. El gráfico se redibuja utilizando los rangos de visualización predeterminada.

# Análisis de funciones

La calculadora HP 49G proporciona numerosas herramientas para analizar las propiedades matemáticas de las funciones. Por ejemplo, se pueden calcular las raíces, los valores extremos, las pendientes, las áreas y el punto de intersección de dos gráficos.

Cuando se traza más de una función puede ser que haga falta seleccionar primero la función que desea analizar. La forma predeterminada de la primer función indicada en la pantalla Plot Functions (Funciones de trazado gráfico) es la función que está seleccionada.

Para seleccionar otra función o análisis:

1. Presione TRACE para activar el modo de trazado gráfico. (Consulte “trazado de gráficos” en la página 4-39).
2. Presione  $\blacktriangle$  ó  $\blacktriangledown$  hasta que el cursor esté en la función que desea analizar.



También puede seleccionar otra función presionando NXEQ (que se haya en la segunda página del menú FUNCTION). En este caso, no necesita estar en el modo de trazado gráfico.

## Lista de herramientas para análisis de funciones

Las herramientas que se indican a continuación están disponibles en el submenú FUNCTIONS (rotuladas FCN en el menú PICT).

1. Presione FCN para presentar el menú FUNCTIONS.
2. Presione la tecla de función para la herramienta de análisis que desea.

Cuando elige una herramienta de análisis de función, el menú está oculto para dejar espacio para el resultado. Se puede restaurar el menú presionando cualquiera de las teclas de funciones: desde la  $\text{F1}$  hasta la  $\text{F6}$ .

## Búsqueda de raíces

Una raíz es un punto donde un gráfico se encuentra o cruza el eje  $x$ . Para buscar la raíz más cercana al cursor, presione ROOT en el menú FUNCTIONS.

Si la raíz está dentro del área visualizada, el cursor va a la raíz y el valor de la raíz aparece cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla. Si la raíz no está dentro del área visualizada, el cursor se queda donde está, aparece el mensaje OFF SCREEN (Fuera de la pantalla) y el valor de la raíz aparece cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.

Si desea hallar otra raíz, mueva el cursor para que esté más cerca de esa raíz que de cualquier otra, antes de seleccionar ROOT.

Si se calculó el mismo valor en cada punto de la muestra, el mensaje “Constant?” aparece en la pantalla

## Búsqueda de valores extremos

Un valor extremo es el valor máximo o el mínimo. Para buscar los valores extremos más cercanos al cursor, presione EXTR en el menú FUNCTIONS.

Si un valor extremo está dentro del área visualizada, el cursor va al punto y aparecen las coordenadas  $x$  e  $y$  del valor extremo cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla. Si el valor extremo no está dentro del área visualizada, el cursor se queda donde está y el mensaje OFF SCREEN (Fuera de pantalla) aparece brevemente y aparecen las coordenadas  $x$  e  $y$  del valor extremo cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.

Si la derivada cambia de signo en el valor extremo, el mensaje “Sign Reversal” (Inversión de signo) aparece brevemente en la pantalla antes de que aparezcan las coordenadas.

## Búsqueda de pendientes

La herramienta de pendientes presenta la pendiente de la función en el valor  $x$  del cursor y lo mueve al punto de la función donde se calculó la pendiente. Para buscar la pendiente, presione SLOPE en el menú FUNCTIONS.

Si el punto no está dentro del área visualizada, el cursor se queda donde está y aparece el mensaje OFF SCREEN (Fuera de la pantalla) y la pendiente del punto aparece cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.

## Búsqueda de áreas

La herramienta de áreas presenta el área entre una curva y el eje  $x$  entre dos valores  $x$  que usted seleccione.

1. Mueva el cursor de tal modo que quede sobre el gráfico en un extremo del área que desea calcular.
2. Presione  $\boxed{\times}$ .
3. Mueva el cursor hasta que quede sobre el gráfico en el otro extremo del área que desea calcular.
4. Presione AREA en el menú FUNCTIONS.

El área aparece cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.

## Búsqueda de intersecciones

La herramienta de intersecciones presenta las coordenadas de la intersección entre dos funciones, o entre una función y el eje  $x$ .

Esta herramienta determina la intersección de la función actualmente seleccionada y la función que la sigue en la pantalla Plot Functions (Funciones de trazado gráfico). Si tiene más de dos funciones trazadas, puede ser que tenga que seleccionar otra función, o cambiar el orden de las funciones indicadas en la pantalla Plot Functions (Funciones de trazado gráfico). El orden de las funciones indicadas se puede cambiar presionando  $\text{MOVE}\downarrow$  o bien  $\text{MOVE}\uparrow$ , en la segunda página del menú de teclas de funciones en la pantalla Plot Function (Funciones de trazado gráfico).



Si dos funciones se intersectan en más de un punto, el resultado es las coordenadas de la intersección más cercana al cursor. Si se traza solamente una función, el resultado es las coordenadas de la intersección de la función y el eje  $x$ .


Para buscar la intersección, presione INTER en el menú FUNCTIONS.

Si la intersección está dentro del área visualizada, el cursor va a la intersección y las coordenadas de la intersección aparecen cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.

Si la intersección no está dentro del área visualizada, el cursor se queda donde está, el mensaje OFF SCREEN (Fuera de la pantalla) aparece brevemente y las coordenadas de la intersección aparecen cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla.

# Tablas

Si ha elegido visualizar las coordenadas del cursor mientras esté en modo de trazado gráfico, usted puede leer las coordenadas de los puntos de trazado gráfico consecutivos presionando las teclas  ó . Esto se explica en “Movimiento del cursor” en la página 4-38.



También se pueden visualizar coordenadas de puntos trazados en forma tabular. La función Tables (Tablas) (seleccionada presionando  **TABLE**) muestra el valor de la variable dependiente para cada valor de la variable independiente dentro del rango especificado en el formulario de entrada de Plot Window (Ventana de trazado gráfico). Los valores de la variable independiente se indican en incrementos determinados por el valor del incremento (también especificado en el formulario de entrada de Plot Window (Ventana de trazado gráfico)).

Si ha trazado más de una función, los valores de la variable independiente de cada función se dan, cada cual en una columna separada.


## Personalización de valores de tablas

Los valores predeterminados de la variable independiente se toman de los parámetros en el formulario de entrada de Plot Window (Ventana de trazado gráfico). Se pueden pasar por alto estos valores predeterminados especificando un valor inicial y un incremento diferentes.

Para cambiar los valores de la tabla predeterminada:

1. Presione  **TBLSET** para seleccionar CONFIGURACIÓN DE TABLA.  
El formulario de entrada de Configuración de tabla aparece.
2. Para que la calculadora genere automáticamente la serie de valores para la variable independiente, especifique un valor inicial y un valor de incremento.
3. Si desea especificar valores para la variable independiente, elija BUILD YOUR OWN (construya la suya) en vez de AUTOMATIC (automático) como tipo de tabla.
4. Presione  **TABLE** para seleccionar TABLA.  
Si elige una tabla automática, los valores de la tabla se redibujan según los valores inicial y de incremento que usted especificó.



Si elige construir su propia tabla, aparecen los valores anteriores. Presione  **CLEAR** para despejar estos valores y luego ingresar los valores en la columna de variable independiente. Al ingresar valores, aparecen los valores correspondientes de las variables dependientes.

## Variables especiales de trazado gráfico y tablas

Toda la información sobre un gráfico se almacena automáticamente en un conjunto de variables reservadas a las cuales usted tiene acceso directo. Estas variables se llaman *EQ*, *ΣDAT*, *PPAR*, *VPAR*, *ΣPAR* y *ZPAR*. De manera similar, la información referente a las tablas se almacena automáticamente en *TPAR*.

Aunque estas variables están *reservadas* (lo cual significa que no deben usarse como nombre de algunos objetos que usted cree) puede tener diferentes versiones de estas variables, siempre y cuando cada versión esté en un directorio separado.

### EQ

EQ contiene la ecuación actual o el nombre de la variable que contiene la ecuación actual. Específicamente, EQ puede contener:

- Un solo objeto algebraico o el nombre de una variable que contiene un solo objeto algebraico.
- Un número real (o número complejo en el caso de un gráfico paramétrico) o el nombre de una variable que contiene un número real o complejo.
- Un programa que no toma parámetros y produce exactamente un resultado, o el nombre de una variable que contiene dicho programa.
- Una lista que contiene cualquier combinación de estas posibilidades.

### ΣDAT

ΣDAT contiene la matriz de datos actual para gráficos estadísticos o el nombre de la variable que contiene la matriz de datos. Es el equivalente de EQ cuando se traza un gráfico de dispersión, de barras o histograma.

# PPAR

PPAR almacena los parámetros de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos no estadísticos. Aparece en forma de lista. En general, los objetos en esta lista son:

$$\{ (x_{\min} \ y_{\min}), (x_{\max} \ y_{\max}), independent \ variable, resolution, (axes- intersection \ coordinates), plot \ type, dependent \ variable \}$$

Los valores de la lista varían según el tipo de gráfico. Son los parámetros que se encuentran en el formulario de entrada de Plot Window (Ventana de trazado gráfico) y el de Plot Setup (Configuración de gráficos) para el tipo de gráfico en particular.

# VPAR

VPAR almacena los parámetros de volumen de vista, punto ocular y densidad de trazado gráfico para los gráficos tridimensionales. Aparece en forma de lista. En general, los objetos en esta lista son:

$$\{ x_{\text{left}} \ x_{\text{right}} \ y_{\text{near}} \ y_{\text{low}} \ z_{\text{low}} \ z_{\text{high}} \ x_{\text{left}} \ x_{\text{right}} \ y_{\text{left}} \ y_{\text{right}} \ x_{\text{eyepoint}} \ y_{\text{eyepoint}} \ z_{\text{eyepoint}}, grid \ columns, grid \ rows \}$$

# ΣPAR

ΣPAR almacena los parámetros de la ventana de trazado gráfico y de la configuración de gráficos para gráficos estadísticos. (Consulte la página 4-32 a la página 4-37, para obtener información sobre estos parámetros).

# ZPAR

ZPAR almacena la información de ampliación/reducción. Aparece en forma de lista, con los siguientes parámetros como elementos:

$$\{ \textit{escala horizontal}, \textit{escala vertical}, \textit{indicador de recentrado} \}$$

Estos campos se describen en “Configuración del factor de ampliación/reducción” en la página 4-40. En algunos casos, la lista incluye la variable *PPAR* como elemento final.

# TPAR

TPAR almacena los parámetros de configuración de la tabla. Estos son:

$$\{ \textit{starting value}, \textit{step}, \textit{table format}, \textit{zoom factor}, \textit{font size}, \textit{filename} \}$$

# Capítulo 5

## Trabajo con expresiones

### Contenido

- Configuración de CAS .....5-2
  - Opción numérica .....5-3
  - Opción aproximación.....5-3
  - Otras opciones .....5-4
- Uso del sistema algebraico de la computadora.....5-5
  - Trabajo desde la línea de comando .....5-7
  - Trabajo en el Escritor de ecuaciones .....5-9
- Sustituciones.....5-10
- Expansión y factorización.....5-11
  - Expansión de expresiones.....5-11
  - Factorización de expresiones .....5-12
  - Expresiones exponenciales y trigonométricas .....5-13
- Comandos de cálculo.....5-17
  - Ejemplo .....5-17
- Derivada de una expresión paso a paso .....5-19
  - Configuración del modo paso a paso .....5-19
  - Operaciones paso a paso .....5-19
  - Ejemplo de operación paso a paso.....5-20

# Introducción

Este capítulo explica cómo usar las características principales del sistema algebraico de computadora de la calculadora HP 49G para trabajar con expresiones.

Describe cómo:

- factorizar, expandir y simplificar expresiones
- usar las funciones de cálculo para realizar derivadas e integrales
- realizar una derivada en el modo paso a paso.

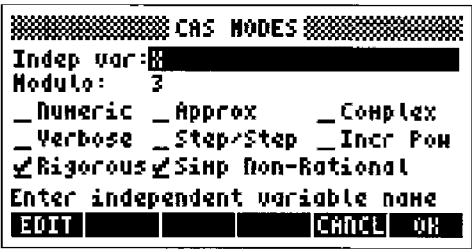
Puede usar el Escritor de ecuaciones o la línea de comandos para crear y editar expresiones. Los ejemplos de este capítulo no explican cómo crear las expresiones. Para mayor información acerca de esto, consulte el capítulo 2, “Operación básica” y el capítulo 3, “Creación y edición de expresiones”.

## Configuración de CAS

La calculadora HP 49G tiene poderosas capacidades simbólicas. Puede dar soluciones numéricas o simbólicas a problemas que involucren objetos algebraicos. Para establecer la forma en que la calculadora HP 49G trata los cálculos y cómo realiza la manipulación simbólica se usa el formulario de ingreso de los modos CAS.

Para configurar el CAS:

1. Presione **(MODE)** para presentar el formulario de entrada de los modos de la calculadora, luego presione CAS. Aparece el formulario de entrada de los modos CAS.
2. Use las teclas de flecha para desplazarse por las opciones.
  - Para aquellas opciones que requieran un valor, ingrese el valor y presione OK para aplicarlo a la opción.
  - Para otras opciones, selecciónelas o desecciónelas presionando CHK.
3. Cuando haya configurado los modos CAS, presione OK dos veces para volver a la pantalla predeterminada.



En el formulario de entrada de los modos CAS, dos ajustes de tecla determinan cómo la calculadora HP 49G manipula las soluciones simbólicas. Estas son la opción Numeric (Numérica) y la opción Approx (Aproximación).

## Opción numérica

Cuando se fija la opción Numérica, la calculadora solamente da las soluciones numéricas de los cálculos. De lo contrario, la calculadora da soluciones simbólicas.

Con la opción numérica fija, cualquier variable que contenga un cálculo debe existir en la ruta actual y contener un valor numérico. Si éste no es el caso, la calculadora da un mensaje de error. Cualquier constante con un valor numérico aproximado, tal como  $\pi$ , es evaluada y el valor aproximado sustituido dentro del cálculo.

Por ejemplo: considere el cálculo  $\text{SIN}(2 * \pi * X + 3 * \pi * X)$

- Si esta fija la opción Numérica y un valor numérico para X está almacenado en la ruta actual, la calculadora da la respuesta aproximada, con precisión de 12 puntos decimales. Es decir, sustituye el valor numérico para X y el valor aproximado para  $\pi$  en la ecuación.
- Si la opción Numérica está fija y no hay almacenado ningún valor numérico para X en la ruta actual, la calculadora da un mensaje de error.
- Si la opción Numérica está despejada y no hay valor de X almacenado en la ruta actual, la calculadora simplifica la expresión y da  $\text{SIN}(5 * X * \pi)$ .

## Opción aproximación

La configuración de la opción Aproximación determina cómo expresa la calculadora HP 49G sus respuestas a los cálculos:

- Cuando la opción Aproximación está despejada, la calculadora HP 49G encuentra soluciones exactas a los cálculos, cuando sea posible. Es decir, expresa la solución como una expresión irreducible con términos exactos.
- Cuando se fija la opción Aproximación, la calculadora HP 49G expresa soluciones con una precisión de 12 dígitos.

Observe que se puede cambiar la configuración para la opción Aproximación usando los formularios de entrada de modos CAS o presionando  $\rightarrow$  y  $\text{ENTER}$  simultáneamente.

- Si la calculadora está en modo exacto y se presiona  $\rightarrow$   $\text{ENTER}$  cambia al modo aproximado.
- Si la calculadora está en el modo aproximado y se presiona  $\rightarrow$   $\text{ENTER}$  cambia la configuración a modo exacto.

Por ejemplo: considere la expresión  $\sin(x^3 + 2x)$ .

Si el valor para la variable  $X$  está definido como  $\sqrt{2}$  en la trayectoria actual:

- Cuando se fija la opción Aproximación, al evaluar la expresión da  $-0.586176193022$
- Cuando está despejado el modo Aproximado, al evaluar la expresión da  $\text{SIN}(4\sqrt{2})$ .

## Otras opciones

Además de las opciones anteriores, el formulario de entrada de modos CAS se utiliza para establecer los siguientes parámetros:

- **Independent variable (Variable independiente)**  
La variable independiente es la variable predeterminada que la calculadora utiliza para operaciones tales como derivadas e integrales. El valor predeterminado es  $X$ .
- **Modulo (Módulo)**  
Ingrese el módulo que desee usar en operaciones aritméticas con módulo. El valor predeterminado es 3.
- **Complex (Complejo)**  
Marque esta opción si desea trabajar con números complejos. Si no necesita usar números complejos, deseccione esta opción ya que algunas transformaciones se comportan en forma diferente en este modo.  
Si no se fija un modo complejo y un cálculo da solamente una solución compleja para la mayoría de los cálculos, la calculadora le pide que haga el cambio al modo complejo.

- **Verbose (Verboso)**

Marque esta opción para presentar mensajes que indican el progreso a medida que la calculadora realiza las operaciones que se le especifique.

- **Step/step (Paso a paso)**

Marque esta opción para realizar operaciones de álgebra lineal, integrales y derivadas en el modo paso a paso. Vea “Derivada de una expresión paso a paso” en la página 5-19.

- **Incr Pow (Incremento exponencial)**

Marque esta opción para presentar expresiones polinómicas con los términos en orden exponencial ascendente, por ejemplo  $x + x^2 + x^3$ . El valor predeterminado presenta los polinomios con los términos en orden descendente.

- **Rigorous (Riguroso)**

Marque esta opción para especificar que no desea que los términos  $|x|$  sean simplificados a  $x$ .

- **Simp Non-Rational (No racionales simplificadas)**

Marque esta opción para especificar que las expresiones no racionales están simplificadas.

## Uso del sistema algebraico de la computadora

El sistema algebraico de la computadora HP 49G consiste en un conjunto de comandos y funciones que se puede aplicar a las expresiones. Los comandos y funciones aparecen en la misma forma que en los menús, pero difieren en su forma de operación.

Los comandos tienen las siguientes propiedades:

- Producen un resultado.
- No pueden incluirse en un objeto algebraico.

Las funciones tienen las siguientes propiedades:









- Pueden producir más de un resultado.
- Pueden ser parte de una expresión algebraica.
- Debe evaluar las funciones para obtener resultados. Es decir, una vez que aplica una función a un objeto, se debe presionar **(EVAL)** o usar el comando EVAL, para obtener un resultado.


Consulte la *Guía del usuario avanzado* o la *Guía de bolsillo* para saber en detalle si una operación es una función o un comando.



En este capítulo, los comandos y funciones se denominan colectivamente comandos.

La siguiente es una lista de las categorías y cómo se obtiene acceso a los comandos en cada categoría. Dentro de cada categoría, los comandos se presentan en una lista de selección.

- |   |  |
|---|--|
|  <b>ALG</b>          | Presenta los comandos algebraicos, para realizar operaciones tales como factorizado o expansión.   |
|  <b>ARITH</b>        | Presenta los comandos aritméticos de números complejos, enteros y polinomios.  |
|  <b>CALC</b>         | Presenta los comandos de cálculo para realizar operaciones tales como integración y diferenciación. Esta categoría también incluye comandos para trabajar con límites y series y para tratar polinomios de Taylor. |
|  <b>CMPLX</b>      | Presenta los comandos relacionados con números complejos.  |
|  <b>EXP&amp;LN</b> | Presenta los comandos para manipular expresiones de exponentes y logaritmos.   |
|  <b>MATRICES</b>   | Presenta los comandos para trabajar con matrices.  |
|  <b>S.SLV</b>      | Presenta los comandos que se utilizan para resolver simbólicamente una ecuación.   |
|  <b>TRIG</b>       | Presenta los comandos para manipular expresiones trigonométricas.  |

Por ejemplo, si desea simplificar una expresión trigonométrica, para presentar los comandos trigonométricos hay que presionar  **TRIG**.

El sistema algebraico de computadora se puede usar para manipular expresiones desde la línea de comando y desde dentro del Escritor de ecuaciones.

- Desde la línea de comando, se coloca la expresión entre los paréntesis del comando.
- Dentro del Escritor de ecuaciones, se selecciona la expresión, o parte de ella y luego se selecciona un comando del menú.



## Trabajo desde la línea de comando

1. Use una de las combinaciones de teclas indicadas para presentar la lista de selección que contiene el comando deseado.
2. Use las teclas de flecha para resaltar el comando a usar y presione **(ENTER)** para colocarlo en la línea de comando. El comando aparece con unos paréntesis después de él.
3. Asegúrese de que el cursor esté entre los paréntesis del comando e inserte la expresión sobre la cual desea operar y todo otro argumento que necesite el comando. Separe cada argumento con una coma (**( )**).
4. Presione **(ENTER)** para aplicar el comando.

## Inserción de una expresión en la línea de comando

Hay tres maneras de insertar una expresión en la línea de comando:

- Use el editor de la línea de comando para ingresar la expresión directamente en la línea de comando.
- Use el Escritor de ecuaciones:
  - a. Coloque el cursor donde desea insertar la expresión.
  - b. Presione **(EQW)** para abrir el Escritor de ecuaciones.
  - c. Cree la expresión.
  - d. Presione **(ENTER)** para salir del Escritor de ecuaciones y colocar la expresión en la línea de comando en la posición del cursor.
- Recupere una expresión almacenada en la memoria o desde la historia. Consulte el capítulo 2, “Operación básica” y el capítulo 7, “Almacenado de objetos”, para obtener detalles.

## Ejemplo de la línea de comando

Este ejemplo usa el comando LIN para linealizar una expresión trigonométrica y el comando EXPAND para simplificar el resultado. La expresión a linealizar es:

$$\sin(\pi x)$$

Antes de comenzar, asegúrese de que el formulario de entrada Modos de CAS esté establecido en la configuración predeterminada. Para ver detalles consulte “Configuración de CAS” en la página 5-2.

1. Abra el menú EXP&LN y seleccione el comando LIN.

**[←] [EXP&LN] [▼] [▼] [ENTER]**

2. Ingrese la expresión dentro de los corchetes del comando.

**[SIN] [←] [π] [X] [X]**

3. Aplique el comando a la expresión.

**[ENTER]**

4. Puesto que la linealización indica un resultado complejo, la calculadora le pide cambiar al modo complejo. Acepte el cambio al modo complejo y linealice la expresión.

**[ENTER]**

5. Abra el menú Algebra y coloque el comando EXPAND en la línea de comando.

**[→] [ALG] [ENTER]**

6. Recupere el resultado de la historia.

**[HIST] [ENTER]**

7. Aplique el comando para simplificar el resultado.

**[ENTER]**

RAD XYZ HEX R= 'X'
ALG
CHOME3

LIN()
EDIT VIEW RCL STO> PURGE CLEAR

RAD XYZ HEX R= 'X'
ALG
CHOME3

LIN(SIN(π\*X))
EDIT VIEW RCL STO> PURGE CLEAR

RAD XYZ HEX R= 'X'
ALG
CHOME3

Complex mode on?
YES
NO

LIN(SIN(π\*X))
EDIT VIEW RCL STO> PURGE CLEAR

RAD XYZ HEX C= 'X'
ALG
CHOME3

:LIN(SIN(π\*X))
-1/2\*EXP(i\*X\*π)+1/2\*EXP(-(i\*X\*π))
EXPAND()
EDIT VIEW RCL STO> PURGE CLEAR

RAD XYZ HEX C= 'X'
ALG
CHOME3

:LIN(SIN(π\*X))
-1/2\*EXP(i\*X\*π)+1/2\*EXP(-(i\*X\*π))
EXPAND(-(i/2\*EXP(i\*X\*π))
\*EXP(-(i\*X\*π)))
EDIT VIEW RCL STO> PURGE CLEAR

RAD XYZ HEX C= 'X'
ALG
CHOME3

:EXPAND(-1/2\*EXP(i\*X\*π)+1/2\*EXP(-(i\*X\*π))
-1/2\*EXP(i\*X\*π)+1/2\*EXP(-(i\*X\*π))
2\*EXP(i\*X\*π)
EDIT VIEW RCL STO> PURGE CLEAR

# Trabajo en el Escritor de ecuaciones

En el Escritor de ecuaciones, se puede aplicar un comando algebraico de computadora a toda la expresión, o se puede seleccionar una parte de la expresión para aplicarle un comando. Consulte el capítulo 3, “Creación y edición de expresiones”, para obtener detalles sobre cómo utilizar el Escritor de ecuaciones.



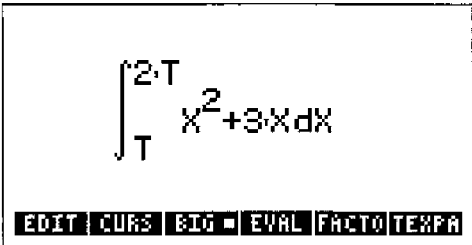
En el Escritor de ecuaciones, se pueden usar solamente aquellos comandos que requieren un argumento y no se pueden utilizar comandos que indican más de un resultado.

El ejemplo siguiente demuestra cómo se usa el Escritor de ecuaciones para evaluar la integral de una expresión entre dos límites indefinidos y factorizar una parte del resultado. La expresión a evaluar es:

$$\int_1^{2t} (x^2 + 3x)dx$$

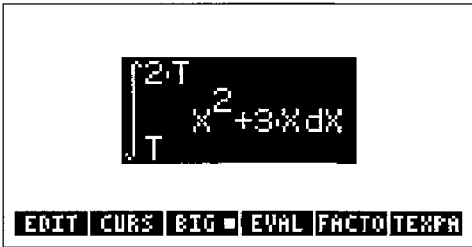
1. Abra el Escritor de ecuaciones e ingrese la expresión.

**EQW** ...



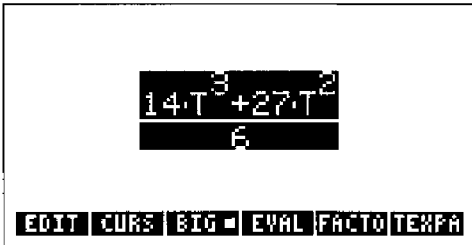
2. Seleccione la expresión.

**▲** **▲**



3. Evalúe la expresión.

**EVAL**



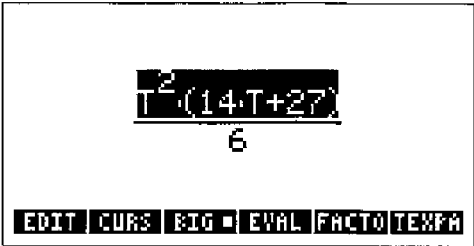
4. Seleccione el componente numerador de la expresión.

**▲**



5. Factorice el numerador.

FACTO



# Sustituciones

Use el comando SUBST en la lista de comandos algebraicos (ALG) para realizar sustituciones.

El ejemplo siguiente sustituye el valor 2 por  $x$  en  $\ln(x^2 + 1) + \text{atan}(x)$

- Desde el menú Algebra, seleccione el comando SUBST y colóquelo en la línea de comando.

ALG 6 ENTER



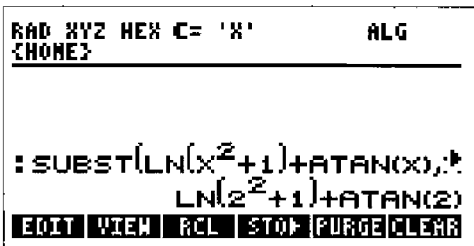
- Use el editor de la línea de comando para colocar los argumentos entre los paréntesis del comando.

LN X y^x 2 + 1 ) + ATAN ( X )  
( , X ) = 2



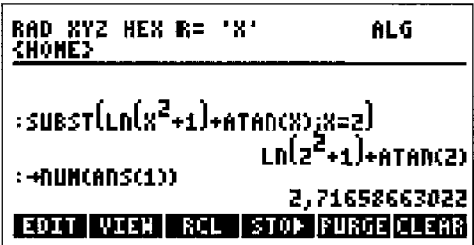
- Aplique el comando.

ENTER



- Dado que la calculadora está en modo exacto, el comando produce el siguiente resultado exacto. Obtenga un resultado aproximado.

NUM ENTER



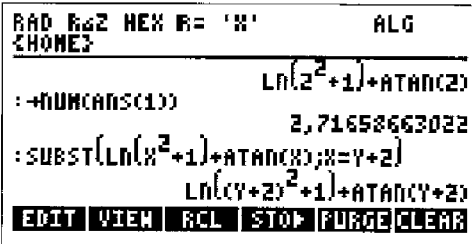
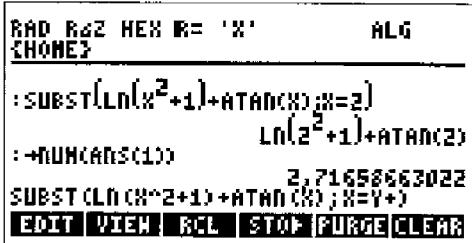
Se puede usar, también, el comando SUBST para sustituir expresiones. Por ejemplo, para sustituir la expresión  $y+2$  por  $x$  en el ejemplo anterior:

5. Recupere el comando original de la historia y edítelo para reemplazar el valor de sustitución

1. **HIST** **▲** ... **ENTER** ... **◀◀◀** **ALPHA** **Y** **⊕** 2

2. Aplique el comando.

**ENTER**



## Expansión y factorización

La calculadora HP 49G puede expandir y factorizar la mayoría de las expresiones algebraicas. Los comandos que realizan estas funciones están en la categoría algebraica. Si la expresión en que está trabajando contiene funciones exponenciales o trigonométricas, puede ser que sea necesario simplificar la expresión anterior usando EXPAND o FACTOR. Consulte “Expresiones exponenciales y trigonométricas” en la página 5-13.

### Expansión de expresiones

El comando EXPAND se usa para expandir y simplificar una expresión. El ejemplo siguiente expande la expresión:

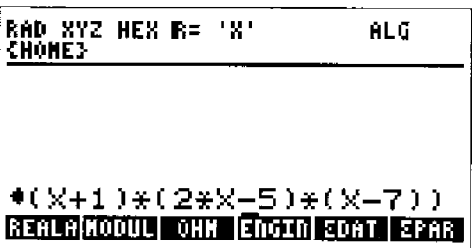
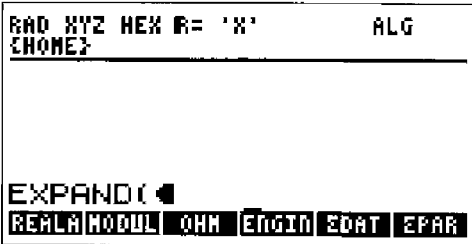
$$(x + 1)(2x - 5)(x - 7)$$

1. Abra la lista de comandos algebraicos y seleccione EXPAND colocándolo en la línea de comando.

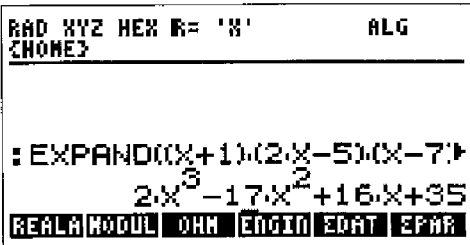
**⌵** **ALG** **ENTER**

2. Con el cursor entre los paréntesis, abra el Escritor de ecuaciones y cree la expresión. Cuando la haya creado, presione **ENTER** para colocarla en la línea de comando entre los paréntesis.

**EQW** ... **ENTER**



- Presione **ENTER** para expandir la expresión.**ENTER**

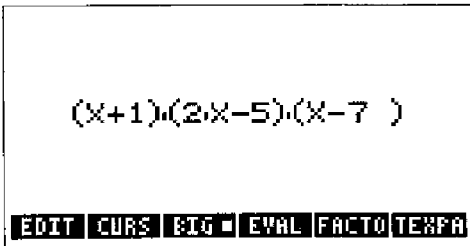


### Expansión de una parte de la expresión

Para expandir partes de la expresión, debe trabajar desde dentro del Escritor de ecuaciones. Por ejemplo, para expandir los primeros dos componentes de la expresión en el ejemplo anterior, realice lo siguiente.

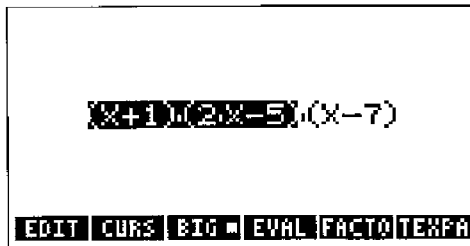
- Abra el Escritor de ecuaciones y cree la expresión.

**EQW** . . .



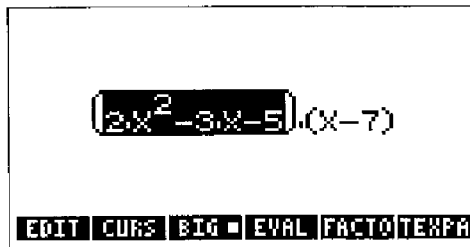
- Use el modo Cursor o el modo Selección para seleccionar las primeras dos expresiones de componentes únicamente. Por ejemplo, si el cursor se coloca en el primer término en la expresión, X, use las teclas siguientes.

**▲▲▶▶**



- Abra la lista de comandos algebraicos y seleccione EXPAND para expandir los componentes seleccionados.

**▶ ALG ENTER**



### Factorización de expresiones

El comando FACTOR se usa para factorizar una expresión. Al igual que con EXPAND, se puede factorizar toda una expresión, o componentes de la expresión.

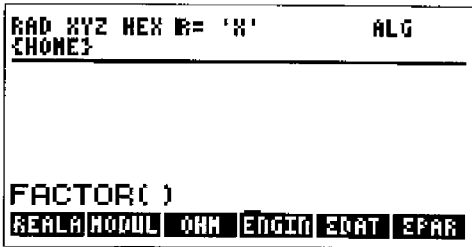
### Ejemplo:

Este ejemplo factoriza la siguiente expresión polinómica cúbica:

$$2x^3 + 5x^2 - 8x - 20$$

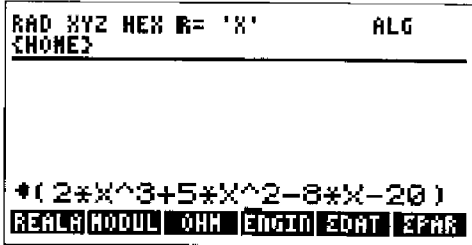
1. Abra la lista de comandos algebraicos y seleccione **FACTOR**.

**ALG** **ENTER**



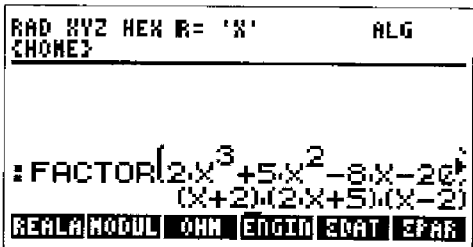
2. Con el cursor posicionado entre los paréntesis, abra el Escritor de ecuaciones, cree la expresión y presione **ENTER** para colocarla en la línea de comando entre los paréntesis.

**EQW** ... **ENTER**



3. Presione **ENTER** para factorizar la expresión.

**ENTER**

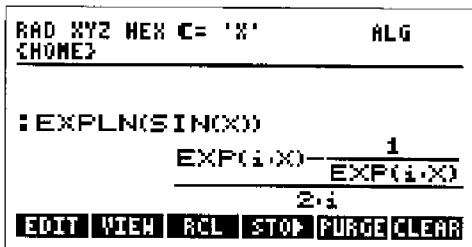


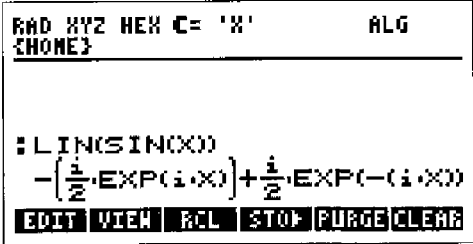
## Expresiones exponenciales y trigonométricas

Al trabajar con expresiones que contengan funciones exponenciales y trigonométricas, a menudo se necesita simplificarlas antes de usar **FACTOR** o **EXPAND**. Los siguientes comandos, de la categoría exponencial y linealización, simplifican las expresiones trigonométricas y exponenciales. Al comenzar cada descripción, aparecen las teclas que se deben usar para acceder a la lista de comando.



**EXPLN**      Lista de comando Exp y Lin—**EXP&LN**:

Aplica la identidad de Euler. El ejemplo a la derecha muestra el resultado de aplicar el comando a  $\sin(x)$ .



HALFTAN	<p>Lista de comando de trigonometría—<math>\boxed{\rightarrow}</math> <math>\boxed{\text{TRIG}}</math></p> <p>Reemplaza los términos <math>\sin(x)</math>, <math>\cos(x)</math> y <math>\tan(x)</math> por términos que usan <math>\tan\frac{x}{2}</math>.</p>
LIN	<p>Lista de comando Exp y Lin—<math>\leftarrow^*</math></p> <p>Realiza identidades de Euler, luego linealiza expresiones aplicando las sustituciones siguientes:</p> <div> <math display="block">e^x \cdot e^y \rightarrow e^{x+y}</math> <math display="block">(e^x)^n \rightarrow e^{nx}</math> </div> <p>El ejemplo de la derecha muestra el resultado de aplicar el comando a <math>\sin(x)</math>.</p> <div>  </div>
LNCOLLECT	<p>Lista de comando Exp y Lin—<math>\boxed{\leftarrow}</math> <math>\boxed{\text{EXP\&amp;LN}}</math></p> <p>Simplifica una expresión recolectando términos con logaritmos naturales.</p>
SINCOS	<p>Lista de comando de trigonometría—<math>\boxed{\rightarrow}</math> <math>\boxed{\text{TRG}}</math></p> <p>Convierte expresiones exponenciales y logarítmicas naturales en expresiones trigonométricas.</p>
TAN2SC	<p>Lista de comando de trigonometría—<math>\boxed{\rightarrow}</math> <math>\boxed{\text{TRIG}}</math></p> <p>Aplica la sustitución siguiente:</p> $\tan(x) \rightarrow \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$
TAN2SC2	<p>Lista de comando de trigonometría—<math>\boxed{\rightarrow}</math> <math>\boxed{\text{TRIG}}</math></p> <p>Aplica las sustituciones siguientes:</p> $\tan(x) \rightarrow \frac{\sin(2x)}{1 + \cos(2x)}$ $\tan(x) \rightarrow \frac{1 - \cos(2x)}{\sin(2x)}$



**TEXPAND** Lista de comando de trigonometría— 



Expande expresiones de la forma  $\text{Exp}(nx)$ ,  $\sin(nx)$  y  $\cos(nx)$ , donde  $n$  es un entero. Aplica las sustituciones siguientes:

$$e^{x+y} \rightarrow e^x e^y$$

$$\ln(xy) \rightarrow \ln(x) + \ln(y)$$



$$\sin(x+y) \rightarrow \sin(x)\cos(y) + \sin(y)\cos(x)$$

$$\cos(x+y) \rightarrow \cos(x)\cos(y) - \sin(x)\sin(y)$$

**TLIN** Lista de comando de trigonometría— 



Aplica la sustitución siguiente:

$$\sin(x)\sin(y) = \frac{1}{2}(\cos(x-y) - \cos(x+y))$$

**TRIG** Lista de comando de trigonometría— 



Simplifica expresiones aplicando la sustitución siguiente:

$$\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$$

**TRIGCOS** Lista de comando de trigonometría— 

Aplica la sustitución siguiente e indica los términos de coseno si es posible:

$$\sin^2(x) \rightarrow 1 - \cos^2(x)$$

**TRIGSIN** Lista de comando de trigonometría— 

Aplica la sustitución siguiente e indica los términos de seno si es posible:

$$\cos^2(x) \rightarrow 1 - \sin^2(x)$$

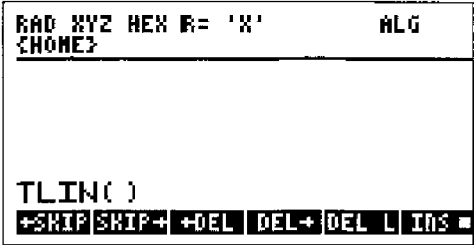
### Ejemplo

Este ejemplo utiliza TLIN, juntamente con EXPAND, para simplificar la expresión trigonométrica siguiente y deducir su valor:

$$\left(\cos \frac{\pi}{12}\right)^2$$

1. Abra la lista de comandos Trig y seleccione TLIN.

**→** **TRG** **▲** **▲** **▲** **▲** **▲** **▲** **ENTER**



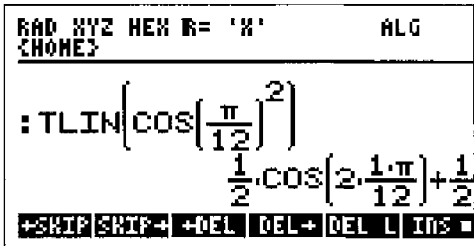
2. Con el cursor colocado entre los paréntesis, abra el Escritor de ecuaciones y cree la expresión. Luego presione **ENTER** para colocarlo en la línea de comando entre los paréntesis.

**EQW** ... **ENTER**



3. Presione **ENTER** para simplificar la expresión.

**ENTER**



4. Abra la lista de comandos algebraicos y seleccione EXPAND.

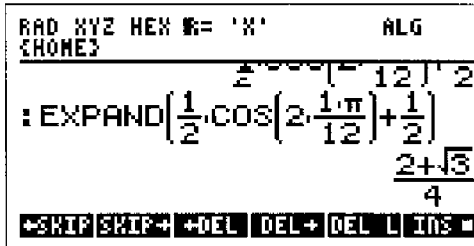
**→** **ALG** **ENTER**

5. Recupere el resultado del paso 3 de la historia.

**HIST** **ENTER**





6. Presione **ENTER** para expandir la expresión. **ENTER**





# Comandos de cálculo

Use los siguientes comandos desde la lista de selección Cálculo para diferenciar e integrar expresiones.



- DERVX

Lista de comando de cálculo—  DERIV. & INTEG



Diferencia una expresión con respecto a la variable independiente predeterminada. La variable independiente predeterminada es X.
- DERIV

Lista de comando de cálculo—  DERIV. & INTEG

Diferencia una expresión con respecto a la variable que e especifique como parámetro después de la expresión.
- INTVX

Lista de comando de cálculo—  DERIV. & INTEG

Integra una expresión con respecto a la variable independiente predeterminada.
- RISCH

Lista de comando de cálculo—  DERIV. & INTEG

Integra una expresión con respecto a la variable que se especifique como parámetro después de la expresión.

## Ejemplo

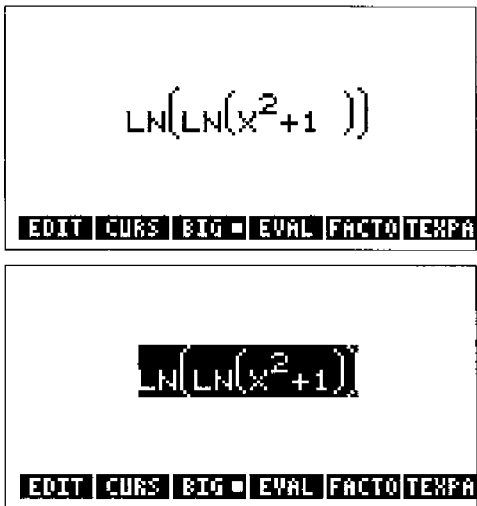
Este ejemplo ilustra cómo se usa el comando DERVX para diferenciar una expresión y cómo se usa el comando EXPAND para simplificar el resultado.

1. Abra el Escritor de ecuaciones y cree la expresión.

       2   1

2. Seleccione la expresión.



3. Abra la lista de comando de Cálculo, seleccione DERIV & INTEG y resalte el comando DERVX.

$\leftarrow$  (CALC) (ENTER)  $\nabla$   $\nabla$

4. Aplique el comando a la selección. Observe que como DERVX es una función, no diferencia la expresión inmediatamente.

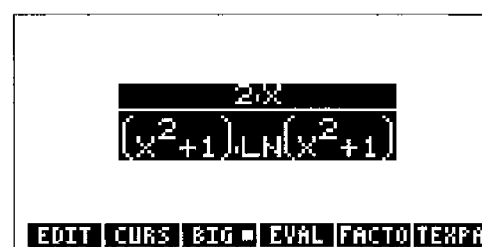
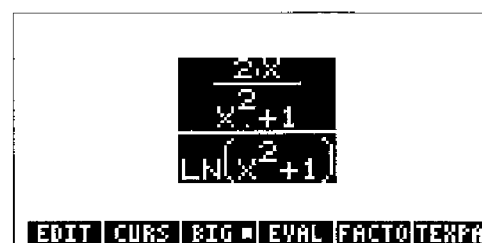
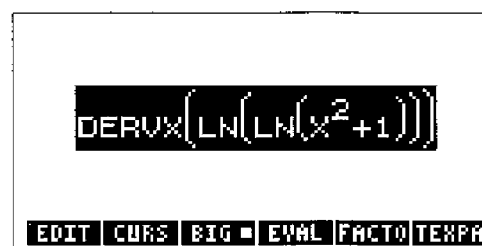
(ENTER)

5. Diferencie la expresión.

$\rightarrow$  (EVAL)

6. Use el comando EXPAND de la lista de selección de álgebra para simplificar el resultado. Observe que, como EXPAND es un comando, expande la expresión inmediatamente.

$\rightarrow$  (ALG) (ENTER)

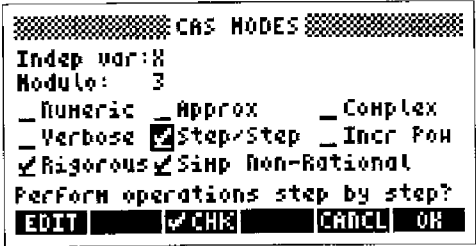


# Derivada de una expresión paso a paso

El comando RREF se puede usar en el modo directo o en el modo paso a paso. El sistema algebraico de la computadora presenta los resultados de cada etapa del proceso de diferenciación. Los resultados de cada paso de la operación se escriben en la Historia.

## Configuración del modo paso a paso

Para establecer el modo paso a paso se usa el formulario de entrada Modos de CAS.

1. Presione **(MODE)**.  
Aparece el formato de entrada Calculator Modes (Modos de la calculadora).
2. Presione CAS.  
Aparece el formato de entrada de Modos CAS.
3. Presione **(▼)(▼)(▼)** para mover el cursor al campo Step/Step (paso a paso) y presione CHK.  
Aparece una marca junto al modo establecido.
4. Presione **(ENTER)** dos veces para volver a la pantalla predeterminada.

## Operaciones paso a paso

Se pueden realizar operaciones paso a paso desde dentro del Escritor de ecuaciones.

1. Use el método anterior para establecer el modo paso a paso.
2. Acceda al Escritor de ecuaciones y cree o importe la expresión con la cual desea trabajar.
3. Use las teclas de flecha para seleccionar la expresión.
4. Presione **(EVAL)** para realizar el primer paso en la operación.  
Aparece el resultado del primer paso.
5. Presione **(EVAL)** para realizar el siguiente paso en la operación. Cada vez que presiona **(EVAL)**, la calculadora realiza el siguiente paso en el proceso y presenta el resultado.

# Ejemplo de operación paso a paso

Este ejemplo diferencia la expresión siguiente en el modo paso a paso.

$$3 \sin x + 4 \cos^2 x$$

1. Use el método descrito en la sección anterior para asegurar que se establezca el modo paso a paso.
2. Presione **(EQW)** para abrir el Escritor de ecuaciones.
3. Cree la expresión

$$3 \text{ (SIN) } (x) \text{ ( ) } ( \text{ ) } ( + ) 4 \text{ (COS) } (x) \text{ ( ) } ( y^x ) 2 \text{ ( ) } ( ) \text{ ( ) } ( ) \text{ ( ) } ( \partial ) ( x )$$

4. Seleccione la expresión.

$$\text{ ( ) } ( \text{ ) }$$

5. Evalúe el primer paso.

$$\text{ ( ) } ( \text{ EVAL } )$$

6. Evalúe el siguiente paso.

$$\text{ ( ) } ( \text{ EVAL } )$$

7. Evalúe el siguiente paso.

$$\text{ ( ) } ( \text{ EVAL } )$$

8. Evalúe el último paso. Esto indica el resultado final de la derivación.

$$\text{ ( ) } ( \text{ EVAL } )$$

$$\frac{\partial}{\partial x} (3 \cdot \sin(x) + 4 \cdot \cos(x)^2)$$

EDIT
 CURS
 BIG
 EVAL
 FACTO
 TEMP

$$\frac{\partial}{\partial x} (3 \cdot \sin(x) + 4 \cdot \cos(x)^2)$$

EDIT
 CURS
 BIG
 EVAL
 FACTO
 TEMP

$$\frac{\partial}{\partial x} (3 \cdot \sin(x)) + \frac{\partial}{\partial x} (4 \cdot \cos(x)^2)$$

EDIT
 CURS
 BIG
 EVAL
 FACTO
 TEMP

$$4 \cdot \frac{\partial}{\partial x} (\cos(x)^2) + 3 \cdot \frac{\partial}{\partial x} (\sin(x))$$

EDIT
 CURS
 BIG
 EVAL
 FACTO
 TEMP

$$8 \cdot \cos(x) \cdot \frac{\partial}{\partial x} (\cos(x)) + 3 \cdot \cos(x)$$

EDIT
 CURS
 BIG
 EVAL
 FACTO
 TEMP

$$-(8 \cdot \cos(x) \cdot \sin(x)) - 3 \cdot \cos(x)$$

EDIT
 CURS
 BIG
 EVAL
 FACTO
 TEMP

# Capítulo 6

## Resolución de ecuaciones

### Contenido

- Acerca de la resolución de ecuaciones .....6-2
- Para resolver una ecuación.....6-3
  - Ejemplo .....6-3
  - Interpretación de resultados .....6-4
- Resolución de ecuaciones polinómicas .....6-5
  - Ejemplo.....6-5
  - Cómo buscar el polinomio de un conjunto de raíces..6-7
- Resolución de sistemas lineales .....6-7
  - Representación de sistemas como matrices .....6-8
  - Ejemplo .....6-9
- Resolución de ecuaciones diferenciales .....6-10
- Uso del solucionador financiero .....6-11
  - Parámetros de cálculo del valor del dinero en un período de tiempo.....6-12
  - Cálculos del valor del dinero en un período de tiempo .....6-12
  - Amortización del cálculo .....6-14

Resolución de ecuaciones

### Introducción

Este capítulo describe cómo usar la calculadora HP 49G para resolver ecuaciones, o sistemas de ecuaciones, para obtener una solución numérica. Para resolver ecuaciones para soluciones simbólicas, consulte el capítulo 5, “Trabajo con expresiones”.

Este capítulo incluye también información acerca de cómo usar el solucionador financiero para calcular detalles acerca de cantidades de dinero prestado.

# Acerca de la resolución de ecuaciones

El solucionador numérico de la calculadora HP 49G se puede usar para resolver cuatro tipos de ecuaciones. Usted puede seleccionar el tipo de ecuación que desea resolver de la lista de selección del solucionador numérico.

Para obtener acceso a la lista de selección del solucionador numérico, presione  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{NUM.SLV}}$ .

Las siguientes opciones están disponibles en la lista de selección:

- Solve equation (Resolver ecuación)  
Use esta opción para resolver una ecuación para una variable desconocida. Por ejemplo: se puede usar esta opción para resolver la siguiente ecuación para  $x$ :

$$4 \sin(x) + 5 \cos(x) \ln(x^2 + 3) = 0$$

- Solve polynomial equation (Resolver ecuación polinómica)  
Use esta opción para encontrar las raíces de una ecuación polinómica. Por ejemplo: se puede usar esta opción para encontrar las raíces del siguiente polinomio:

$$5x^3 + 4x^2 - 3x + 2$$

- Solve linear systems (Resolver sistemas lineales)  
Esta opción se usa para resolver un sistema de ecuaciones lineales, es decir, un conjunto de ecuaciones simultáneas. Por ejemplo: se puede usar esta opción para resolver las siguientes ecuaciones simultáneas, para encontrar el valor de  $x$  é  $y$ .

$$\begin{aligned} 3x + 2y &= 5 \\ 2x - 8y &= 7 \end{aligned}$$

- Solve differential equation (Resolver ecuaciones diferenciales)  
Use esta opción para resolver ecuaciones diferenciales, es decir, una ecuación que tenga una derivada. Por ejemplo: la siguiente ecuación diferencial de primer orden describe el índice de degradación radioactiva.

$$\frac{dN}{dT} = -KN$$



# Para resolver una ecuación

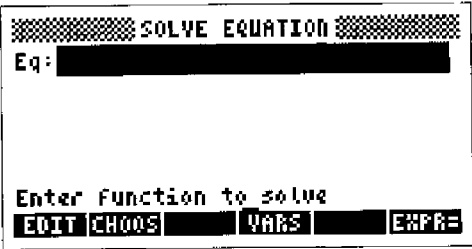
Para resolver una ecuación, la calculadora HP 49G usa cualquier valor existente que tenga almacenado para las variables en la ecuación. Estas pueden ser variables que se hayan creado, o variables que la calculadora haya usado o generado en cálculos anteriores. Si es necesario, antes de resolver una ecuación use el Administrador de archivos para borrar las variables que correspondan a las que contiene su ecuación.

## Ejemplo

Este ejemplo demuestra cómo se resuelve una ecuación en  $x$  é  $y$  para  $x$ , cuando  $y = 2$ . La ecuación es:

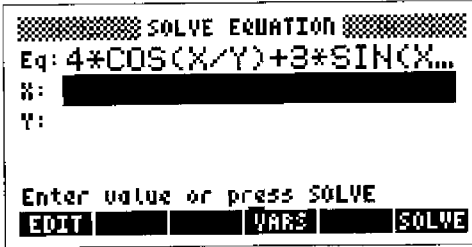
$$4\cos\left(\frac{x}{y}\right) + 3\sin(\pi x) = \sqrt{2}$$

- 1. Abra la lista de selección del solucionador numérico y seleccione SOLVE EQUATION (RESOLVER ECUACIÓN) desde el menú. Aparece el formulario de entrada de Resolver ecuación.

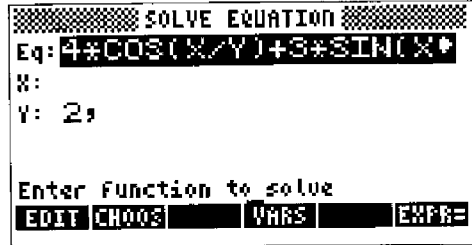


**[RIGHT] [NUM.SLV] [ENTER]**

- 2. Ingrese la ecuación a resolver y colóquela en el campo E
- 3. **4 [X] [COS] [X] [÷] [ALPHA] [Y] [RIGHT] [+ 3 [X] [SIN] [LEFT] [π] [X] [X] [RIGHT] [=] [√x] 2 [ENTER]**

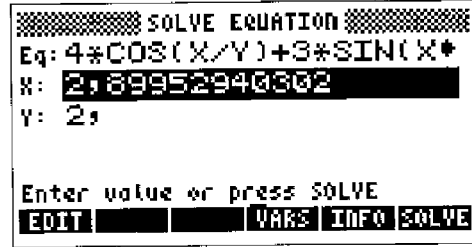


- 4. Aparecen las variables que contiene la ecuación. Ingrese el valor conocido de  $y$  en el campo Y



- 5. **[DOWN] [DOWN] 2 OK**

- 6. Seleccione el campo X: y presione SOLVE (RESOLVER) para resolver la ecuación por  $x$ . La solución aparece en el campo X:.



**[UP] SOLVE**



Para acelerar el proceso de resolución, ingrese una estimación del valor para la variable que desea encontrar.

## Interpretación de resultados

Después de resolver una ecuación, el solucionador numérico da la información relacionada con el proceso de resolución.

Para presentar la información de solución, presione INFO. Si el solucionador numérico encuentra una solución para la ecuación, da uno de los siguientes tres mensajes:

Zero	Cero. El solucionador numérico pudo resolver la ecuación dentro de sus límites de precisión.
Sign Reversal	Inversión decimal El. solucionador numérico encontró dos puntos donde el valor de la ecuación tiene signos opuestos, pero no pudo encontrar un valor intermedio donde el valor es 0. Las causas posibles son o que los dos puntos son menores que uno en el 12º lugar decimal o que la ecuación no tiene valor real entre los puntos de inversión de signo.
Extremum	<p>Esto representa una de las condiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El solucionador numérico encontró un punto donde el valor de la ecuación se aproxima a una mínima o máxima local. El punto puede o no representar una raíz.</li> <li>El solucionador numérico ha dejado de buscar el número más pequeño o más grande en el rango de la calculadora.</li> </ul>

Si el solucionador numérico no encontró una solución, muestra uno de los siguientes mensajes explicativos:

Bad Guess(es)	(Mala o malas suposiciones) Una o más de las suposiciones iniciales están fuera del dominio de la ecuación.
Constant?	(¿Constante?) El valor de la ecuación es el mismo en cada punto donde se probó.

# Resolución de ecuaciones polinómicas

Las ecuaciones polinómicas son de la forma:

$$ax^n + bx^{n-1} + \dots + cx^2 + dx + e = 0$$

Por ejemplo: la ecuación siguiente es un polinomio de tercer orden:

$$5x^3 + 4x^2 - 3x + 2 = 0$$

La calculadora HP 49G se puede usar para:

- buscar las raíces de un polinomio
- buscar los coeficientes de un polinomio, dado un conjunto de raíces.

Para resolver un polinomio, expréselo como un vector de sus coeficientes. Por ejemplo: considere el ejemplo anterior:

$$5x^3 + 4x^2 - 3x + 2 = 0$$

En la forma vectorial, esto se puede expresar de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} 5 & 4 & -3 & 2 \end{bmatrix}$$

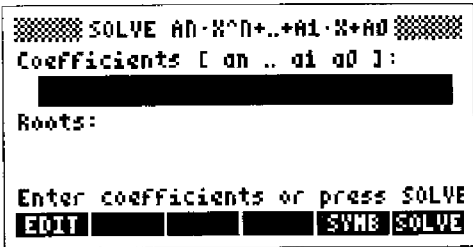
Observe que si un polinomio no incluye un término para una potencia en particular, necesita incluir un 0 en el vector que representa al término. Por ejemplo:

Ecuación	Vector
$3x^2 + 5$	$\begin{bmatrix} 3 & 0 & 5 \end{bmatrix}$
$5x^3 - 2x$	$\begin{bmatrix} 5 & 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$

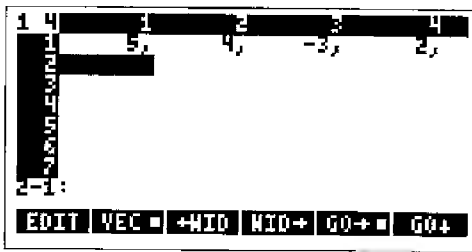
## Ejemplo

Este ejemplo describe cómo buscar las raíces de la ecuación polinómica  $5x^3 + 4x^2 - 3x + 2 = 0$ .

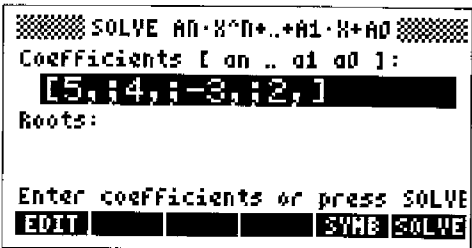
1. Abra el solucionador numérico y seleccione SOLVE POLY (RESOLVER POLINOMIO) para presentar el formulario de entrada de coeficientes.



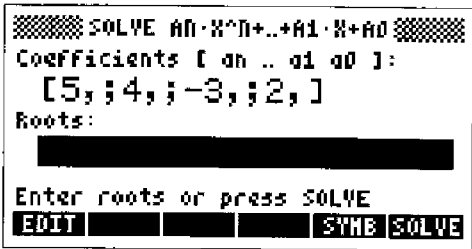
2. Con el cursor en el campo Coefficients (Coeficientes), presione EDIT. Se abre el Anotador de matrices, listo para su uso.
3. En el Anotador de matrices, ingrese los coeficientes en la fila superior de la matriz. Consulte el capítulo 8, “Vectores, listas, arreglos y matrices” para obtener información acerca del uso del Anotador de matrices.



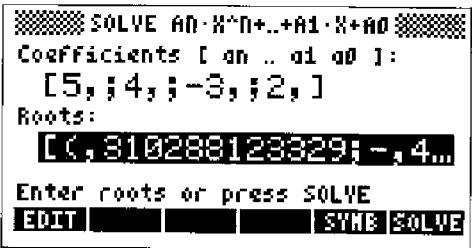
4. Presione **ENTER** para colocar los valores en la forma de entrada..



5. Presione **▼** para colocar el cursor en el campo Roots (Raíces).

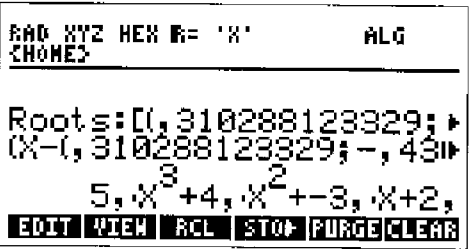


6. Presione SOLVE. La calculadora HP 49G resuelve la ecuación y coloca las raíces, en forma vectorial, en el campo Roots (Raíces).






7. Para copiar la ecuación o las raíces a la línea de comando, vaya al campo para copiar y presione SYMB.

8. SYMB **▲** SYMB **ENTER**



## Cómo buscar el polinomio de un conjunto de raíces

Para buscar una ecuación polinómica correspondiente a un conjunto de raíces, use el procedimiento a continuación:

1. Abra el solucionador numérico y seleccione SOLVE POLY (RESOLVER POLINOMIO) para presentar el formulario de entrada de coeficientes.
2. Presione  para colocar el cursor en el campo Roots (Raíces) y presione EDIT. Se abre el Anotador de matrices, listo para su uso.
3. En el Anotador de matrices, ingrese las raíces en la fila superior de la matriz y presione  para colocar los valores, en forma vectorial, en la forma de entrada.
4. Presione  para colocar el cursor en el campo Coefficients (Coeficientes).
5. Presione SOLVE. El solucionador numérico resuelve la ecuación y coloca los coeficientes, en forma vectorial, en el campo Coefficients (Coeficientes).

## Resolución de sistemas lineales

Un sistema lineal es un conjunto de ecuaciones lineales donde hay más de una variable independiente. Por ejemplo: el sistema que aparece a continuación es uno donde hay dos ecuaciones lineales y dos variables independientes.

$$\begin{aligned} 3x + 2y &= 5 \\ 2x - 8y &= 7 \end{aligned}$$

Hay tres tipos de sistemas lineales:

- **Los sistemas de determinación exacta** son aquellos en los cuales existe la misma cantidad de ecuaciones y de variables independientes. La calculadora HP 49G puede resolver estos sistemas dentro de sus límites de precisión.
- **Los sistemas sobredeterminados** son aquellos en los cuales existe una cantidad mayor de ecuaciones que de variables independientes. Generalmente no hay solución exacta para estos sistemas. La calculadora HP 49G indica la solución de cuadrados mínimos.
- **Los sistemas subdeterminados** son aquellos en los cuales existe una cantidad menor de ecuaciones que de variables independientes. Generalmente hay una cantidad infinita de soluciones para estos sistemas. La calculadora HP 49G indica la solución con la norma euclideana mínima.

## Representación de sistemas como matrices

Para resolver sistemas lineales, represente el sistema en el formato de matriz dentro del solucionador numérico. Para representar el sistema en formato de matriz, se debe trasponer las ecuaciones a un formato en el cual las variables independientes estén a la izquierda del signo = y que la constante esté a la derecha. Por ejemplo: considere el siguiente conjunto de ecuaciones.

$$\begin{aligned} 2x - 8y + 7 &= 2 \\ 3x + 2y - 1 &= 14 \end{aligned}$$

Antes de intentar resolver este sistema, manipule las ecuaciones a para que se vean de esta manera:

$$\begin{aligned} 2x - 8y &= -5 \\ 3x + 2y &= 15 \end{aligned}$$

Estas ecuaciones se pueden representar como un conjunto de tres matrices.

- una matriz que contiene los coeficientes de la variable

$$\begin{bmatrix} 2 & -8 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

- una matriz que contiene las constantes

$$\begin{bmatrix} -5 \\ 15 \end{bmatrix}$$

- una matriz que contiene la variables a resolver.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

Cuando se resuelve este sistema, se especifican las dos primeras matrices y las respuestas se indican en la tercera matriz.

# Ejemplo

Para resolver el siguiente sistema lineal:

$$\begin{aligned} 2x - 8y + 3z &= -5 \\ x - 4y + 2z &= 3 \\ 3x - y - 5z &= 4 \end{aligned}$$

- 1. Abra el solucionador numérico y seleccione SOLVE LIN SYS (RESOLVER SISTEMAS LINEALES) para presentar el formulario de entrada Solucionar sistemas.

➡ (NUM.SLV) 4 (ENTER)

- 2. Asegúrese de que el cursor esté en el campo A: y presione EDIT. Se abre el Anotador de matrices, listo para su uso. Cree una matriz de coeficientes. .

EDIT ...

- 3. Presione (ENTER) para volver al formulario de entrada Solucionar sistemas. La matriz que creó aparece en el campo A:.

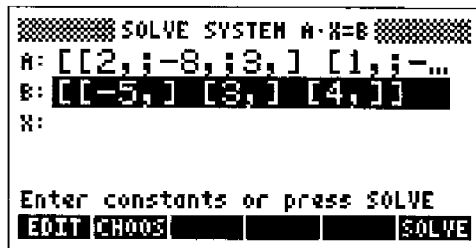
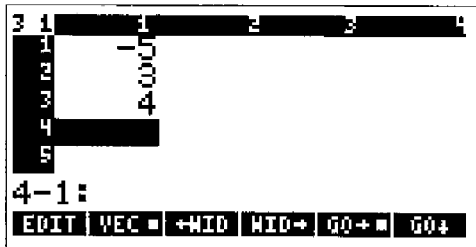
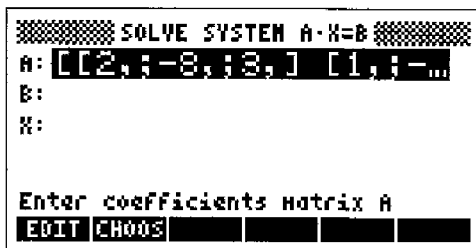
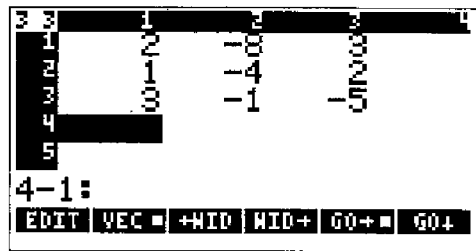
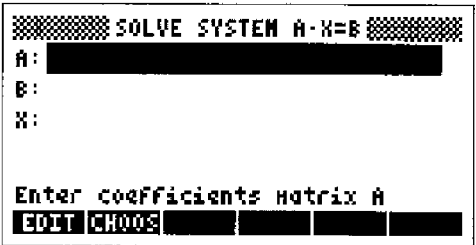
(ENTER)


- 4. Coloque el cursor en el campo B: y presione EDIT para presentar el Anotador de matrices. Cree una matriz de constantes.

▼ EDIT ...

- 5. Presione (ENTER) para volver al formulario de entrada Solucionar sistemas. La matriz que creó aparece en el campo B:..

(ENTER)

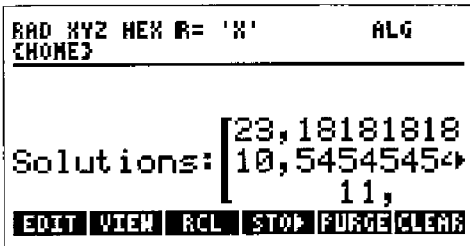
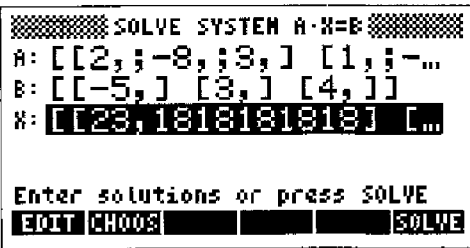


6. Presione  para colocar el cursor en el campo X: y presione SOLVE. El solucionador numérico resuelve los sistemas lineales y anota las respuestas en una matriz. La matriz de resultados se presenta en el campo X:

 SOLVE

7. Vuelva a la pantalla predeterminada. La matriz resultante se anota en la historia.





## Resolución de ecuaciones diferenciales

Esta sección explica cómo se usa el solucionador numérico para resolver ecuaciones diferenciales.

- Abra el solucionador numérico y seleccione SOLVE DIFF EQ (RESOLVER ECUACIONES DIFERENCIALES) para presentar el formulario de entrada Solucionar sistemas.
- Use el método que se describe en “Para resolver una ecuación” en la página 6-3 para especificar la ecuación.
- Use las teclas de flecha para moverse por los campos y presione EDIT. Las selecciones predeterminadas son para una ecuación donde  $x$  es una función de  $y$ . Los campos son de la siguiente manera:

F:	Contiene la ecuación a resolver.
INDEP:	Especifica la variable independiente. Esto vuelve en forma determinada a $x$ .
INIT:	Contiene el valor inicial de la variable independiente.
FINAL:	Contiene el valor final de la variable independiente.
SOLN:	Especifica la variable de solución. Esto vuelve por valor determinado a $y$ .
INIT:	Contiene el valor inicial de la variable de solución.
FINAL:	Presenta el valor final de la variable de solución cuando se resuelve la ecuación. Este valor no se puede editar .



TOL:	Contiene el nivel aceptable del error absoluto. Esto vuelve en forma predeterminada a 0,0001.
STEP:	Contiene el tamaño inicial del paso a usar mientras el solucionador intenta encontrar una solución.
STIFF	Marque este campo cuando el proceso de solución no funcione o se esté demorando demasiado. Presenta campos adicionales donde se puede ingresar información de derivadas parciales para poder obtener una solución rígida. Para mayor información consulte la <i>Guía del usuario avanzado</i> .

4. Presione SOLVE. La calculadora resuelve la ecuación. Si el proceso tarda demasiado o no produce una solución:
  - a. Presione **CANCEL** para detener el proceso.
  - b. Vuelva a editar el formulario de entrada para verificar la opción RÍGIDA.
  - c. Ingrese la información de la derivada parcial antes de intentar nuevamente.

# Uso del solucionador financiero

El solucionador financiero se usa para realizar los cálculos del valor del dinero, con respecto a un período de tiempo y para calcular las cantidades de amortización que se relacionan con dichos cálculos.

- Los cálculos del valor del dinero con respecto a un período de tiempo se relacionan con una cantidad de dinero prestada que se va a reembolsar, con una tasa fija de interés compuesto, en un período de tiempo.
- La amortización es la forma en que los pagos se dividen entre el capital principal y los intereses del préstamo.


El solucionador financiero le permite calcular cualquiera de los parámetros para una transacción de valor del dinero con respecto a un período de tiempo. Se pueden ejecutar modelos ingresando todos los parámetros excepto uno y calcular el valor para el parámetro faltante.

# Parámetros de cálculo del valor del dinero en un período de tiempo

El solucionador financiero utiliza los siguientes parámetros:

N	La cantidad total de períodos de capitalización y pagos. Un período de capitalización de un préstamo es el tiempo después del cual el monto del interés devengado se agrega al monto principal. El solucionador financiero presupone que este período corresponde al período de pago.
I%YR	La tasa de interés anual, expresada como un porcentaje nominal.
PV	El valor del préstamo al comienzo del primer período.
PMT	La cantidad de pago por período o la cantidad de repago que debe hacerse en cada período.
FV	El valor del préstamo al final del período <sup>N</sup> . Por ejemplo: si estuviera calculando detalles del reembolso de un préstamo completo, este valor sería 0.
BEG/END	Si el pago se realiza al principio o al final del período de pago.

## Cálculos del valor del dinero en un período de tiempo

- Presione  **FINANCE** para abrir el solucionador financiero.  
Se presenta el formulario de entrada del valor del dinero en un período de tiempo.
- Dependiendo del valor que desea calcular, ingrese los valores en los campos.
  - Para ingresar un valor en un campo, coloque el cursor en el campo, ingrese el valor y presione **ENTER**. El valor aparece en el campo resaltado.
  - Para editar un valor existente, coloque el cursor en el campo y presione **EDIT**. Edite el valor en la línea de comando y presione **ENTER**.
  - Para especificar si los pagos se realizan al principio o al final de del período de pago, resalte el campo Beg/End (principio/fin) y presione **CHOOS**. (El campo Beg/End está inmediatamente debajo del campo P/Yr. Aparece **BEG** ó **END**). Desde la lista seleccione el valor que desea.

3. Use las teclas de flecha para mover el cursor al campo para el valor a determinar y presione SOLVE.

El solucionador financiero resuelve el cálculo y el valor computado aparece en el campo.

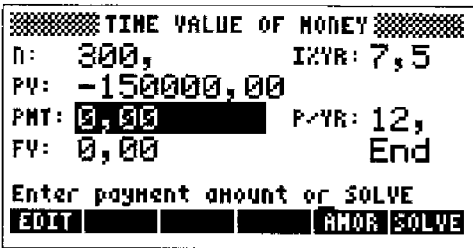
4. Presione **CANCEL** para volver a la pantalla predeterminada. El valor que computó aparece en la historia.

Por ejemplo: para calcular los pagos mensuales en una hipoteca de \$150.000 en un período de 25 años a una tasa de interés de 7,5%:

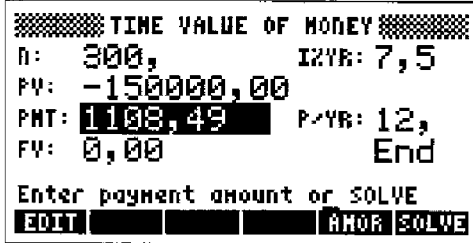
1. Presione **FINANCE** para abrir el solucionador financiero.

Aparece el formulario de entrada del valor del dinero en función del tiempo.

2. Ingrese los valores en los campos relevantes. Observe que la cantidad de pagos es 300 ó 25 veces 12.



3. Use las teclas de flecha para colocar el cursor en el campo PMT y presione SOLVE. Aparece la cantidad mensual en el campo PMT..



RESOLVER

# Amortización del cálculo

Una vez que se haya realizado el cálculo del valor del dinero en un período de tiempo, se puede amortizar el resultado, es decir, se puede calcular el capital principal y el monto del interés que se reembolsa en un período.

El valor inicial para los cálculos de amortización, que es el punto desde el cual se calculan los detalles de pago e interés, es el valor inicial (almacenado en el campo PV) en el formulario de entrada del valor del dinero en un período de tiempo. Para amortizar los pagos del ejemplo anterior, haga lo siguiente:

1. Ingrese detalles para el cálculo del valor del dinero en un período de tiempo y encuentre el valor del pago mensual como en el ejemplo anterior.
2. Presione AMOR. Se presenta el formulario de entrada de Amortización.
3. AMOR
4. En el campo Payments (Pagos), asegúrese de que la cantidad de pagos para amortizar esté en 12 y presione AMOR. El solucionador financiero amortiza los pagos y presenta los resultados..

AMORTIZE

Payments: 12

Principal:

Interest:

Balance:

Enter no. of payments to amort

EDIT B+PV AMOR

AMORTIZE

Payments: 12

Principal: 2123,86

Interest: 11177,98

Balance: -147876,14

Enter no. of payments to amort

EDIT B+PV AMOR

AMOR

Para los pagos del primer año, el solucionador financiero le indica:

- el balance del capital principal después que se hace la cantidad de pagos
- el componente de interés de los pagos
- el saldo del capital principal después que se haya hecho la cantidad de pagos.

Una vez que ha amortizado un grupo de pagos, se puede fijar el saldo del préstamo como el valor inicial para amortizar. De esta manera se pueden amortizar pagos por cada año, para comparar los detalles de capital principal e interés en diferentes etapas del préstamo.

Para amortizar el segundo año de los pagos del préstamo:

1. Presione B→PV.

El valor inicial se fija al valor en el campo Balance (Saldo).

2. En el campo Payments (Pagos), asegúrese de que la cantidad de pagos para amortizar esté en 12 y presione AMOR. El solucionador financiero amortiza los pagos del segundo año y presenta los detalles.

AMORTIZE	
Payments:	12,
Principal:	2288,74
Interest:	11013,10
Balance:	-145587,39
Enter no. of payments to amort	
EDIT	AMOR

AMOR

3. Una vez que haya terminado, presione **CANCEL** para volver al formulario de entrada del valor del dinero en un período de tiempo. Observe que el valor inicial actual se presenta en el campo PV

TIME VALUE OF MONEY	
N:	300, IZVR: 7,5
PV:	-147876,14
PMT:	1108,49 P/YR: 12,
FV:	0,00 End
Enter payment amount or SOLVE	
EDIT	AMOR SOLVE

# Capítulo 7

## Almacenado de objetos

### Contenido

- Variables ..... 7-2
  - Creación de una variable ..... 7-2
  - Uso de una variable en un cálculo ..... 7-4
  - Funciones definidas por el usuario ..... 7-4
- Directorios ..... 7-5
  - Creación de un directorio ..... 7-6
  - Selección de un directorio o variable ..... 7-7
- Administración de variables y directorios ..... 7-9
  - Borrado de una variable o directorio ..... 7-9
  - Copiado o traslado de una variable o directorio ..... 7-9
  - Cambio del nombre de una variable o directorio ..... 7-10
  - Edición de una variable ..... 7-10
- Administración de memoria ..... 7-11
  - Uso de la memoria de puerto ..... 7-12

### Introducción

Para almacenar un objeto se le da un nombre y se lo almacena. Un objeto almacenado de esta manera se llama variable. En una variable se puede almacenar cualquier objeto que cree ya sea números, ecuaciones, programas, gráficos y demás.

Se puede crear directorios y subdirectorios para almacenar sus variables o se las puede almacenar en el directorio predeterminado (llamado *HOME*).

Dentro de la calculadora HP 49G hay cuatro áreas para el almacenado de variables: el directorio HOME (y todos los subdirectorios que contiene), puerto 0, puerto 1 y puerto 2. Si se mueven los objetos que se desea mantener a la memoria de puerto, se deja más memoria del usuario disponible para las operaciones diarias.

Almacenado de objetos

# Variables

Las variables le permiten almacenar y recuperar objetos. Esto se puede lograr dando un nombre a un objeto. Por ejemplo: si usted usa regularmente un número en particular para sus operaciones (digamos, la constante de la aceleración por gravedad,  $9,81 \text{ m/s}^2$ ), puede crear una variable que asocie este número con un nombre.

Los nombres de variables pueden tener hasta 127 caracteres y pueden contener letras, dígitos y la mayoría de los otros caracteres. Por ejemplo, se la podría llamar  $9.81 \text{ m/s}^2 G$ ,  $G1$  o  $GRAV$ . Luego, cada vez que sea necesario usar  $9.81 \text{ m/s}^2$  en un cálculo, se puede ingresar el nombre de la variable o se la puede seleccionar desde el menú.

Hay algunos caracteres que no pueden incluirse en el nombre de una variable. Estos son:

- caracteres que separan objetos: espacio, punto, coma, @
- delimitadores de objetos: # [ ] “ ‘ { } ( ) : \_ «»
- símbolos matemáticos; por ejemplo: + - \* / ^ + < > !  $\sqrt{\phantom{x}}$  =  $\leq$   $\geq$   $\neq$   $\partial$   $\int$ .

Tampoco se puede dar a una variable un nombre de comando o un nombre de menú.

En una variable se puede almacenar cualquier tipo de objeto: números, cadenas de caracteres, ecuaciones, programas, gráficos y demás.

## Creación de una variable

1. Ingrese los datos que desea asociar con una variable.
2. Presione **(STO▶)** para seleccionar el comando STORE.
3. Ingrese un nombre para la variable. (Para obtener información acerca de cómo ingresar caracteres alfabéticos, consulte el Capítulo 2, “Operación básica”).
4. Presione **(ENTER)** para crear la variable.

Por ejemplo: para crear una variable llamada GRAV y para almacenar el valor 9,81, ingrese en la línea de comando lo siguiente:

9,81 **(STO▶)** **(ALPHA)** **(ALPHA)** GRAV **(ENTER)**

Consulte “Creación de un directorio” en la página 7-6 para obtener detalles de otro método para creación de variables.

## Listado de variables

Hay dos maneras para ver las variables que se han creado:

- presione **VAR**
- presione **FILES**. Esto abre la herramienta de administración de archivos llamada *File Manager (Administrador de archivos)* y presenta el árbol del directorio. El árbol del directorio es una lista expandible de puertos y directorios que tiene la calculadora HP 49G.

### Uso de **VAR**

Cuando se presiona **VAR**, aparecen los nombres de las variables en el menú de teclas de función. Si se han creado más de 6 variables, presione **NXT** para presentar las 6 variables siguientes.

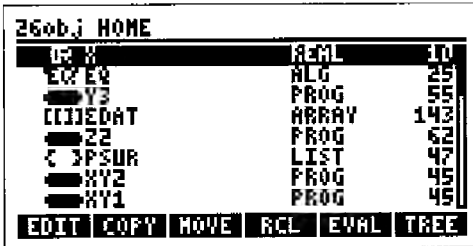
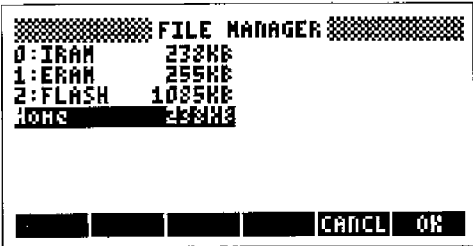
Observe que en el menú **VAR** aparecen los primeros 5 caracteres del nombre de una variable. Para ver el nombre completo de una variable, presione la tecla de función, **F1** a la **F6**, que corresponde a la variable. En la línea de comando aparece el nombre completo de la variable. Para ver los datos que se encuentran almacenados en esa variable, presione **ENTER**.

Las variables que aparecen en la lista cuando se presiona **VAR** son las que están almacenadas en el directorio actual. Para ver las variables almacenadas en otros directorios, se debe seleccionar primero ese directorio. (Para obtener más información consulte “Directorios” en la página 7-5).

### Uso del Administrador de archivos

Cuando se abre el Administrador de archivos, se enumeran solamente los puertos y el directorio HOME. Para ver las variables en un directorio, se debe seleccionar ese directorio. Esto se explica en la página 7-8.

Cuando se selecciona un directorio, aparecen en la lista todos los objetos (variables y subdirectorios) que hay en ese directorio. (Se puede ver, también, el tipo y tamaño de cada objeto). Para ver las variables y otros objetos en un subdirectorio, seleccione el subdirectorio.





# Uso de una variable en un cálculo

El contenido de una variable se puede usar para un cálculo. Para continuar con el ejemplo de la página 7-2, suponga que se ha almacenado la aceleración por gravedad en una variable llamada GRAV y que esta variable está representada por (F3). Para multiplicar la aceleración por gravedad por 7, se debe presionar:

(VAR) (F3) (X) 7 (ENTER)

(VAR) (F3) coloca el nombre de la variable en la línea de comando. Cuando se presiona (ENTER) se produce la evaluación de la variable y luego de la expresión completa.

Observe que si la variable que se desea usar no está disponible cuando se presiona (VAR), se debe seleccionar primero el directorio en el cual se almacenó la variable. (Consulte “Selección de un directorio o variable” en la página 7-7).

## Funciones definidas por el usuario

Las funciones definidas por el usuario son un tipo especial de variables. Al igual que las variables, se le puede dar un nombre a la función definida por el usuario y almacenarla para su uso posterior.

Las funciones definidas por el usuario operan de la misma manera que las funciones normales, es decir, se ingresa el nombre de la función, se especifica el o los argumentos en paréntesis y luego se presiona (ENTER) ó (➡) (NUM) para evaluar la función. La diferencia radica en que usted mismo crea la función y le pone el nombre de su elección.

### Creación de una función definida por el usuario

El siguiente ejemplo ilustra cómo se puede crear una función definida por el usuario para evaluar  $3 \cos(x^2)$  y almacenarla con el nombre “F2(x)”:

1. Presione (⬅) (DEF) para colocar el comando DEFINE en la línea de comando.
2. Con el cursor entre el paréntesis del comando, defina la función.  
(ALPHA) F2 (⬅) ( ) j (➡) (⌵) = 3 (COS) j (y<sup>x</sup>) 2

Observe que el nombre que desea dar a su función debe aparecer a la izquierda del signo igual. Usted especifica la función a la derecha del signo igual.

3. Presione **(ENTER)** para definir la función y almacenarla en el directorio actual. En este ejemplo, esta almacenada como “F2”.

## Evaluación de una función definida por el usuario

Para evaluar una función definida por el usuario:

1. Vaya al directorio donde almacenó la función y presione **(VAR)**.  
En el menú de teclas de función aparecen las variables que hay en el directorio.
2. Presione la tecla de función que corresponde a la variable.  
En la línea de comando aparece el nombre de la función.
3. Con el cursor después del nombre de la función, presione **(→)( )** para insertar el paréntesis.
4. Ingrese el o los argumentos entre el paréntesis.  
Si la función usa más de un argumento, separe cada argumento con una coma.
5. Para evaluar la función:
  - presione **(ENTER)** para obtener una respuesta exacta, o
  - presione **(→)(NUM)** para obtener una respuesta aproximada.

## Directorios

En la calculadora HP 49G se pueden crear directorios de la misma manera en que se crean directorios en una computadora. Un directorio es simplemente una zona de memoria con nombre, en la cual se pueden almacenar variables (y otros directorios).

Por ejemplo: se pueden crear diversas variables relacionadas con cálculos de ingeniería mecánica. Probablemente sería más fácil encontrar estas variables si estuvieran almacenadas juntas. Por lo tanto, se puede crear un directorio y almacenar en él solamente sus variables de ingeniería mecánica. Entonces, cuando se necesite usar una de esas variables, se puede ir al directorio y seleccionar la que haga falta.

Cuando la calculadora HP 49G se enciende por primera vez, aparece solamente un directorio. Éste se llama *HOME* (*Inicio*). Todas las variables que cree se almacenarán en HOME, a menos que se especifique lo contrario. Si su intención es crear múltiples variables, puede ser que le resulte más fácil crear un directorio para cada juego de variables similares creadas: un directorio para sus variables de ingeniería mecánica, otro para las variables de química y así sucesivamente.

# Creación de un directorio

1. Presione **FILES**.

Esto abre la herramienta de administración de archivos llamada *File Manager (Administrador de archivos)* y presenta el árbol del directorio.

2. Seleccione el directorio que va a ser el primario de su directorio nuevo. (Vea “Selección de un directorio o variable” en la página 7-7).

Observe que cualquier directorio que se crea, debe originarse en otro directorio (es decir, debe estar contenido dentro de otro directorio). El primer directorio que se cree se originará del directorio HOME (INICIO).

3. Presione OK.

Ahora la pantalla despliega las variables y subdirectorios en el directorio seleccionado en el paso 2. También aparece el menú de la tecla de función del Administrador de archivos.

4. Presione **NXT** NEW.

Aparece el formato de entrada de Variable nueva.

5. Presione **▼** para seleccionar el campo Name (Nombre).



Cuando se crea un directorio nuevo, el campo Object (Objeto) debe quedar en blanco .

6. En el campo Nombre, ingrese el nombre para el directorio nuevo.

Las convenciones y restricciones de nombres que se aplican a los nombres de directorio son las mismas que se aplican a los nombres de variables. Para obtener más información consulte la página 7-2.

Una vez que se ingresa al nombre, el cursor pasa al campo Directory (Directorio).

7. Presione CHK para indicar que está creando un directorio.

8. Presione OK ó **ENTER**.

La lista de variables y subdirectorios que aparece en el paso 3 anterior, incluye ahora el directorio recién creado.

9. Para volver a la pantalla predeterminada, presione **CANCEL**.



Se puede crear, también, una variable, usando el procedimiento anterior. Con el cursor en el campo Objeto, ingrese el contenido de un objeto o presione CHOOS para seleccionar un objeto existente para editar (el contenido aparece en el campo Objeto). Especifique un nombre para la variable en el campo Nombre y deje el campo Directorio sin marcar.

## Selección de un directorio o variable

Su directorio actual, también conocido como su vía de acceso, aparece al inicio de la segunda línea del área de estado. Para trabajar con otro directorio, se debe seleccionar ese directorio. Esto debe hacerse si se desea usar una variable almacenada en ese directorio, por ejemplo.



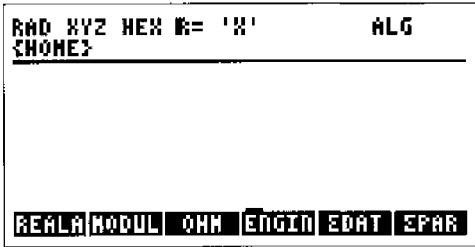
Los métodos de selección de directorio anteriormente descritos son los mismos que se usan para seleccionar una variable dentro de un directorio.

### Método 1

Use este método si el directorio que desea seleccionar está debajo, pero no mucho, del directorio actual en el árbol de directorios.

1. Presione (VAR).

Aparece un menú de variables y subdirectorios en el directorio actual. Los subdirectorios pueden distinguirse de las variables por una barra pequeña a través de la esquina superior izquierda del elemento de menú. El ejemplo a la derecha ilustra que el directorio HOME contiene un subdirectorio llamado ENGIN y una cantidad de variables. REALA, MODUL, OHM y demás.



Siempre que se presiona (VAR), las variables y subdirectorios presentados son solamente aquellos contenidos en el directorio cuyo nombre aparece en el área de estado. Además, cada vez que se crea una variable o subdirectorio nuevo, dicha variable o subdirectorio es colocado en el directorio cuyo nombre aparece en el área de estado.

2. Seleccione un directorio presionando la tecla de función correspondiente y luego presione (ENTER).

En el ejemplo anterior, usted presiona d y (ENTER) para seleccionar el subdirectorio ENGIN.

Almacenado de objetos

Si hay más de 6 variables y subdirectorios en su directorio actual, puede ser que necesite presionar (NXT) antes de que aparezca en la pantalla el nombre del subdirectorio que desea seleccionar.

Las variables y subdirectorios que aparecen en el menú son ahora aquellos contenidos en el subdirectorio que se escogió. Si el directorio que desea para trabajar finalmente está más hacia abajo en el árbol de directorios, se debe repetir el paso 2 hasta que aparezca el nombre en el menú.

## Método 2

Use este método cuando el directorio que desea seleccionar esté en una rama diferente del árbol de directorios o esté muchos niveles por arriba o debajo de su directorio actual.

1. Presione (←) (FILES)  
El árbol de directorio aparece mostrando su directorio primario y sus subdirectorios (si los hay), para cada directorio. Se reasalta su directorio actual.
2. Presione (▲) ó (▼) hasta que se resalte el directorio que desea seleccionar.
3. Presione (▶).
4. Presione (NXT) (NXT) (F1) HALT.  
La pantalla predeterminada aparece nuevamente y su nueva vía de acceso es el directorio que se escoje desde el árbol de directorios.

## Método 3





Si el directorio que desea seleccionar se encuentra por arriba de donde está y en la misma rama, se puede presionar (←) (UPDIR) (ENTER) hasta que el directorio que se desea pase a ser su directorio actual.

# Administración de variables y directorios




La calculadora HP 49G proporciona muchas herramientas para ayudarle a administrar sus variables y directorios. Por ejemplo: se puede borrar, copiar, mover y cambiar nombres de variables y directorios. También se pueden editar los datos de una variable.

## Borrado de una variable o directorio

Cuando se borra un directorio, se borran las variables que contiene. Sin embargo, no se puede borrar un directorio si éste contiene a su vez otro.

1. Use el Administrador de archivos ( **FILES**) para seleccionar el directorio primario de la variable o directorio que desea borrar. (Vea “Selección de un directorio o variable” en la página 7-7). Aparece una lista de todos los objetos que hay en ese directorio.
2. Resalte el nombre de la variable o directorio que desea borrar.
3. Presione **NXT** ( **F1**) para seleccionar PURGE (PURGA).  
Aparece un mensaje preguntándole que confirme su intención de borrar la variable o directorio que seleccionó.
4. Presione **F1** () para borrar la variable o directorio.
5. Presione **CANCEL** () para volver a la pantalla predeterminada.

## Copiado o traslado de una variable o directorio

1. Use el Administrador de archivos ( **FILES**) para seleccionar el directorio primario de la variable o directorio que desea copiar o trasladar. (Vea “Selección de un directorio o variable” en la página 7-7). Aparece una lista de todos los objetos en ese directorio.
2. Resalte el nombre de la variable o directorio que desea copiar o trasladar.
3. Para copiar su selección, presione COPY y para trasladar su selección, presione MOVE. El árbol de directorios aparece de nuevo.
4. Presione  ó  hasta que se resalte el directorio de *destino*.  
El directorio de destino es aquel al cual se desea copiar o trasladar la variable o directorio.
5. Presione OK.  
Si la variable o directorio que esté copiando o trasladando ya existe en el directorio de destino, aparece una advertencia. En este caso:

- sobreescriba la variable o directorio existente (presionando YES (SÍ) ó ALL (TODOS))
- cancele la operación (presionando ABORT (INTERRUMPIR) ó NO), o
- cambie nombre a la variable o directorio que está copiando o trasladando (presionando REN).

Para verificar el nuevo árbol de directorios, presione TREE (ÁRBOL).

6. Presione **CANCEL** para volver a la pantalla predeterminada.

## Cambio del nombre de una variable o directorio

1. Use el Administrador de archivos (**FILES**) para seleccionar el directorio primario de la variable o directorio al cual desea cambiar nombre. (Vea “Selección de un directorio o variable” en la página 7-7). Aparece una lista de todos los objetos en ese directorio.

2. Resalte el nombre de la variable o directorio a los cuales desea cambiar el nombre.

3. Presione **NXT** **RENAME** (CAMBIAR NOMBRE).

En la línea de comando aparece el nombre actual de la variable o directorio. Observe que ahora el teclado alfabético está activo y que no necesita presionar **ALPHA** antes de cambiar el nombre.

4. Cambie el nombre de la variable o directorio. (Para obtener instrucciones acerca de cómo editar el contenido de la línea de comando vea al Capítulo 2).

5. Presione **ENTER**. El contenido del directorio primario aparece de nuevo, mostrando el nuevo nombre de la variable o directorio.

6. Presione **CANCEL** para volver a la pantalla predeterminada.

## Edición de una variable

Edite una variable cuando desee cambiarle su contenido.

1. Use el Administrador de archivos (**FILES**) para seleccionar el directorio primario de la variable o directorio que desea editar. (Vea “Selección de un directorio o variable” en la página 7-7). Aparece una lista de todos los objetos en ese directorio.

2. Resalte el nombre de la variable o directorio que desea editar.

3. Presione **NXT** **EDITB**.

Ahora el contenido de la variable está disponible.

El comando **EDITB** le permite editar el contenido usando un editor que sea apropiado para el tipo de objeto almacenado en la variable. Por

ejemplo: si la variable está almacenando una matriz, EDITB presenta la matriz en el Escritor de matrices. Si está almacenando una ecuación, presenta la ecuación en el Escritor de ecuaciones y así sucesivamente).

4. Cambio del contenido de la variable.
5. Presione **(ENTER)**.
6. Presione **(CANCEL)** para volver a la pantalla predeterminada.

## Administración de memoria

La calculadora HP 49G tiene 512 Kb de memoria de acceso aleatorio (RAM) y 2 Mb de memoria de sólo lectura Flash (Flash ROM).

La memoria RAM está segmentada en memoria del sistema, memoria del usuario, puerto 0 y puerto 1.

La memoria del sistema almacena las variables del sistema. Usted no tiene acceso a la memoria del sistema.

La memoria del usuario contiene el directorio HOME (y sus subdirectorios), historia, memoria de trabajo (es decir, la memoria disponible para usar para cálculos y la ejecución de programas) y una cantidad de variables temporales creadas ya sea por el sistema o por los programas en ejecución.

El puerto 0 está disponible para almacenar bibliotecas y para objetos respaldados y el puerto 1 puede usarse para almacenar objetos.

La memoria Flash ROM está segmentada en memoria del sistema, que es una extensión de la memoria del sistema RAM y el puerto 2. Al igual que el puerto 1, el puerto 2 se puede usar para almacenar los objetos que se crean o descargan.

Los objetos almacenados en la memoria de puerto pueden llamarse o ejecutarse, pero no se pueden ver ni editar, a menos que se copien en la memoria principal.

*En total, la calculadora HP 49G ofrece más de 1 Mb de memoria de puerto.*



## Uso de la memoria de puerto

Los objetos que se desea mantener deben trasladarse desde la memoria del usuario a la memoria de puerto. Esto no solamente deja disponible más memoria del usuario para las operaciones diarias, sino que coloca los objetos que se desea mantener en un ambiente de almacenado más seguro. (Los puertos 0 y 1 son más seguros que la memoria del usuario y el puerto 2 es más seguro que los puertos 0 y 1).

### Traslado de objetos a la memoria de puerto



Se pueden trasladar los objetos a la memoria de puerto de la misma forma en que se traslada objetos desde el directorio HOME a los subdirectorios de HOME (o entre subdirectorios). Para ver o editar un objeto en la memoria de puerto, primero se lo debe copiar o trasladar a la memoria del usuario.

Para trasladar un objeto a un puerto:

1. Use el Administrador de archivos para seleccionar el objeto que desea trasladar. (Siga los pasos en "Selección de un directorio o variable" en la página 7-7).

2. Presione MOVE.

El árbol de directorios aparece de nuevo.

3. Presione  ó  hasta que se resalte el puerto de destino.

El puerto de destino es aquel en el cual se desea almacenar el objeto.

4. Presione OK.

Si en el puerto de destino ya existe un objeto con el mismo nombre, aparece una advertencia. En este caso:

- sobreescriba el objeto existente (presionando YES (SÍ) ó ALL (TODOS))
- cancele la operación (presionando ABORT (INTERRUMPIR) ó NO), o
- cambie de nombre el objeto que está trasladando (presionando REN).

5. Presione **CANCEL** para volver a la pantalla predeterminada.

# Capítulo 8

## Vectores, listas, series y matrices

Vectores, listas, series y matrices

### Contenido

Vectores .....	8-2
Creación de vectores.....	8-2
Matemáticas de vectores .....	8-4
Listas .....	8-6
Creación de una lista.....	8-6
Trabajo con listas.....	8-6
Series y matrices .....	8-7
Creación de series .....	8-8
Movimiento rápido a través de una serie.....	8-10
Edición de una serie .....	8-10
Aritmética de matrices.....	8-11

### Introducción

La calculadora HP 49G proporciona diversas herramientas para crear, manipular y analizar vectores, listas, arreglos y matrices. Se pueden crear vectores de cualquier dimensión, los comandos pueden hacerse para operar sobre múltiples elementos en una lista y las matrices pueden usarse para especificar datos estadísticos y para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

# Vectores

Un vector es un método para representar cantidades que están medidas tanto por magnitud como por dirección. Un ejemplo es la velocidad

La mayoría de las personas van a trabajar con vectores en 2 y 3 dimensiones, aunque se puede trabajar con vectores en cualquier dimensión. La calculadora HP 49G le permite especificar y trabajar con vectores en cualquier dimensión.

Un vector bidimensional se puede describir en notación rectangular  $[x, y]$ — o en notación polar  $[r, \theta]$ . Para los vectores tridimensionales, se puede usar notación rectangular  $[x, y, z]$ , notación cilíndrica  $[r, \theta, z]$  o notación esférica  $[r, \theta, \phi]$ . La calculadora HP 49G cuenta con todas estas notaciones.

## Creación de vectores

Primero se debe decidir qué tipo de notación se va a usar.

### Selección de notación de vector

La notación actual está indicada por el anunciador de coordenadas.  $\text{RtZ}$  indica notación rectangular,  $\text{CylZ}$  indica notación cilíndrica y  $\text{SphZ}$  indica notación esférica. Si la notación actual no es la que desea usar se debe escoger una notación nueva. (Nota: Si se está creando un vector cilíndrico tridimensional se debe escoger la notación *polar*).

1. Presione  $\text{MODE}$  para presentar el formulario de entrada Calculator Modes (Modos de la calculadora).
2. Establezca la notación que desea en el campo Coordinate System (Sistema de coordenadas). (Para obtener información acerca del cambio de campos en un formulario de entrada consulte la page 2-14).
3. Presione OK para establecer la notación de su elección.

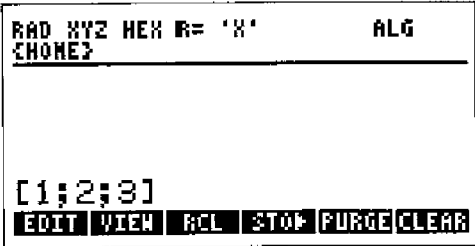
### Selección de una unidad de ángulos

La unidad de ángulos que está en uso está indicada por el anunciador de ángulos:  $\text{DEG}$  indica grados,  $\text{RAD}$  indica radianes (configuración predeterminada) y  $\text{GRD}$  indica gradianes. Si va a usar una notación de vectores que requiere una medición de ángulos y la unidad de ángulos en uso no es la que desea, restablezca la unidad antes de ingresar su vector. Vea “Cambio de modo” en la página 2-19, para obtener instrucciones acerca del restablecimiento de la unidad de ángulos.

## Ingreso de vectores

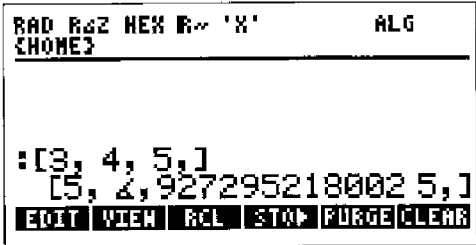
Se puede ingresar un vector especificando sus componentes entre corchetes:

- Presione  $\left[ \right]$   $\left[ \right]$
- Ingresa el primer componente.  
Si se está ingresando un vector real en lugar de un vector simbólico, siga cada componente con un punto decimal (como en el ejemplo a continuación).
- Ingresa cada componente subsiguiente.  
Separe los componentes rectangulares con una coma, pero cuando se trate de un componente angular colóquele adelante un signo de ángulo.  $\angle$ . (El signo de ángulo se puede ingresar presionando  $\left( \text{ALPHA} \right)$   $\left( \rightarrow \right)$  6).
- Presione  $\left( \text{ENTER} \right)$ .



También se puede ingresar un vector creando una matriz de una fila con el Escritor de matrices. Esto se explica más adelante en este capítulo.

Si la notación de coordenadas no corresponde a su entrada, la calculadora HP 49G convierte su entrada a esa notación. En el ejemplo a la derecha, el segundo argumento, 4, se convierte en una medición de ángulo, dado que la notación de coordenadas está en polar (indicado por el anunciador polar). Observe que los vectores simbólicos, incluidos aquellos con elementos enteros, no se convierten a las mediciones de ángulo.



# Matemáticas de vectores

Con la calculadora HP 49G se pueden sumar o restar dos vectores, así como sumar y restar números reales. Por ejemplo: para sumar dos vectores, ingrese el primer vector, presione  $\oplus$ , ingrese el segundo vector y presione  $\text{ENTER}$ .

También se puede multiplicar y dividir un vector por un escalar.

La calculadora HP 49G proporciona también una cantidad de comandos especiales para trabajar con vectores. Tres de estos comandos, magnitud absoluta, producto punto y producto cruzado, se describen en detalle en las tres secciones siguientes.

## Magnitud absoluta

La *magnitud absoluta* de un vector, también conocida como la magnitud escalar, es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados del valor de cada elemento.

Para calcular la magnitud absoluta de  $[1\ 2\ 4]$ :

1. Presione  $\leftarrow$   $\text{ABS}$ .
2. Presione  $\leftarrow$   $\text{[ ]}$ .
3. Ingrese 1  $\rightarrow$   $\text{[ ]}$  2  $\rightarrow$   $\text{[ ]}$  4
4. Presione  $\text{ENTER}$ .

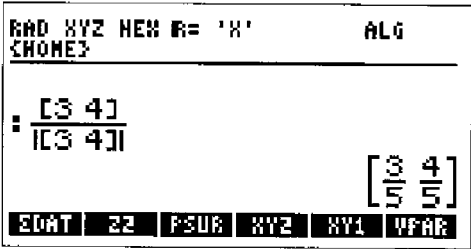
El resultado es  $\sqrt{21}$ .

Un ejemplo en el cual hace falta calcular la magnitud absoluta es cuando se quiere averiguar el vector unidad. Este último se encuentra dividiendo el vector dado por su magnitud:

$$\mathbf{u} = \frac{\mathbf{v}}{|\mathbf{v}|}$$

Suponga que desea encontrar el vector unidad de  $[3\ 4]$ :

1. Presione  $\leftarrow$   $\text{[ ]}$  3  $\rightarrow$   $\text{[ ]}$  4  $\rightarrow$  para ingresar el numerador.
2. Presione  $\div$ .
3. Presione  $\leftarrow$   $\text{ABS}$ .
4. Presione  $\leftarrow$   $\text{[ ]}$  3  $\rightarrow$   $\text{[ ]}$  4 para completar el denominador.



- Presione  $\boxed{\text{ENTER}}$  para obtener el vector unidad, el cual en este caso es:  $\begin{bmatrix} \frac{3}{5} & \frac{4}{5} \end{bmatrix}$

## Producto punto

El *producto punto* de dos vectores de dimensiones iguales es la suma de productos de cada par de elementos correspondientes. El producto punto se conoce también como el producto *interior* o *escalar*.

Para encontrar el producto punto de  $[2 \ -3 \ 4]$  y  $[-1 \ 2 \ 8]$ :

- Presione  $\boxed{\text{MTH}}$  para seleccionar el menú MATH.
- Presione OK ó  $\boxed{\text{ENTER}}$  para seleccionar el menú VECTOR.
- Presione  $\boxed{\blacktriangledown}$  para resaltar el comando DOT y presione OK ó  $\boxed{\text{ENTER}}$ .
- Presione  $\boxed{\text{L1}}$  para ingresar un par de corchetes y encapsular el primer vector.
- Ingrese 2  $\boxed{\text{R1}}$   $\boxed{,}$  3  $\boxed{+/-}$   $\boxed{\text{R1}}$   $\boxed{,}$  4.
- Presione  $\boxed{\blacktriangleright}$  para mover el cursor fuera de los corchetes, indicando de esta manera que el primer vector está completo.
- Presione  $\boxed{\text{R1}}$   $\boxed{,}$  para indicar el fin del primer argumento.
- Presione  $\boxed{\text{L1}}$   $\boxed{\text{L1}}$  para ingresar un par de corchetes y encapsular su segundo vector.
- Ingrese 1  $\boxed{+/-}$   $\boxed{\text{R1}}$   $\boxed{,}$  2  $\boxed{\text{R1}}$   $\boxed{,}$  8
- Presione  $\boxed{\text{ENTER}}$  para obtener el producto punto de los dos vectores, en este caso, 24.

RAD R&Z HEX R= 'X'	MLG
CHONE3	
:DOT([2 -3 4];[-1 2 8])	
	24
EDIT VIEW DEL STOP PURGE CLEAR	

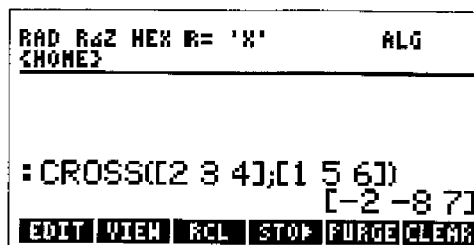
## Producto cruzado

Para dos vectores  $[a \ b \ c]$  y  $[d \ e \ f]$ , el producto cruzado es  $[(bf - ce) \ (cd - af) \ (ae - bd)]$ . El producto cruzado de dos vectores se conoce también como el *producto de vectores* o *producto exterior*.

Para encontrar el producto cruzado de  $[2 \ 3 \ 4]$  y  $[1 \ 5 \ 6]$ :

- Presione  $\boxed{\text{MTH}}$  para seleccionar el menú MATH.
- Presione OK ó  $\boxed{\text{ENTER}}$  para seleccionar el menú VECTOR.
- Presione dos veces  $\boxed{\blacktriangledown}$  para resaltar el comando CROSS y presione OK ó  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

- Ingrese los dos vectores, separándolos con una coma.
- Presione **(ENTER)** para obtener el producto cruzado de los dos vectores, en este caso,  $[-2 \ -8 \ 7]$ .



## Listas

Una lista es una colección de una cantidad de objetos. Los objetos pueden ser de cualquier tipo (número, cadenas de caracteres y demás) y pueden aparecer en una lista objetos de diferentes tipos. En La calculadora HP 49G una lista se representa por un par de llaves ({} ) encerrando la colección de objetos.

## Creación de una lista









1. Presione **[F7]** **[F8]**.  
Esto indica que quiere crear una lista.
2. Ingrese los elementos que desea incluir en la lista, separando cada uno con una coma (es decir, **[F7]** **[,]**).
3. Presione **[ENTER]**.

## Trabajo con listas

## Comandos de un argumento

Los comandos que requieren solamente un argumento pueden aplicarse a cada elemento en una lista en una operación.

Por ejemplo: para encontrar la raíz cuadrada de 5, 6 y 7:

1. Presione .
2. Presione   5   6  .
3. Presione .

Se obtiene la raíz cuadrada positiva de cada uno de los tres número en la lista, con los tres resultados presentados en una lista.

## Comandos de múltiples argumentos

Los comandos que requieren más de un argumento pueden aplicarse a cada elemento de una lista en una operación.

Por ejemplo: suponga que desea calcular cuántas muestras de cuatro objetos se pueden hacer de poblaciones de 5, 6 y 7 objetos.

1. Presione  $\leftarrow$  (MTH) para seleccionar el menú MATH.
2. Use las teclas de flecha para resaltar el menú PROBABILITY (PROBABILIDADES).
3. Presione OK ó (ENTER).
4. Presione OK ó (ENTER) para seleccionar el comando COMB.
5. Presione  $\leftarrow$  (1) 5  $\rightarrow$  (,) 6  $\rightarrow$  (,) 7.
6. Presione  $\rightarrow$

El cursor ahora está fuera de la lista de poblaciones de donde se van a tomar las muestras.

7. Presione  $\rightarrow$  (,) 4
8. Presione (ENTER).

Las respuestas se obtienen en una lista: {5 15 35}.

Observe que el comando se aplicó a dos parámetros, la lista de las diferentes poblaciones y el tamaño de la muestra, cada uno separado por una coma dentro de un par de paréntesis de llave.

## Series y matrices


Una serie es cualquier serie rectangular de objetos. una serie de números, reales o complejos, se refiere generalmente como una *matriz*.

Puede crear arreglos de diferentes tipos de objetos: números reales, números complejos, expresiones simbólicas, cadenas de caracteres, programas y demás. Por ejemplo, podría crear una base de datos, como una lista de contactos y sus números de teléfono, como un tipo de serie.

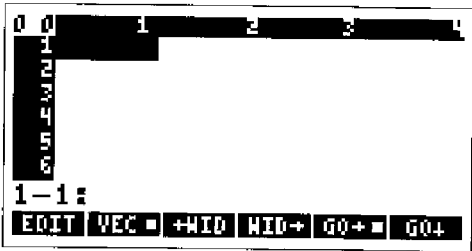


# Creación de series




## Uso del Escritor de matrices

Puede crear una serie con una herramienta especial llamada *Matrix Writer (Escritor de matrices)*. Abra el Escritor de matrices presionando  **(MTRW)**.

Cuando abre el Escritor de matrices, la pantalla se transforma en una tabla, con las filas y columnas numeradas como una hoja de cálculo. El tamaño de la serie está indicado por las figuras en la esquina superior izquierda de la tabla. (El tamaño es  $0 \times 0$  al comienzo, pero aumenta a medida que ingresa objetos en la serie). Las coordenadas de fila-columna de la celda activa se presentan en la esquina inferior izquierda de la pantalla.



Para crear una serie usando el Escritor de matrices:

1. Presione  **(MTRW)** para abrir el Escritor de matrices.
2. Ingrese el objeto que va a aparecer en la primer celda de la serie.  
Este objeto aparece en la línea de comando a medida que la escribe.
3. Presione **(ENTER)** para mover el objeto desde la línea de comando a la primer celda de la serie.  
La celda activa pasa a ser ahora la 1-2 (es decir, la celda en la fila 1 y columna 2).
4. Ingrese los objetos restantes que van en la fila 1 de la serie, presionando **(ENTER)** después de cada uno para pasarlo de la línea de comando a la siguiente celda disponible.
5. Cuando haya ingresado el último objeto en la primer fila de la serie, presione  para pasar a la segunda fila de la serie y presione  hasta que se active la celda 2-1 (es decir, la primer celda en la segunda columna).
6. Ingrese los objetos que van a aparecer en la segunda fila de su serie, presionando **(ENTER)** después de cada objeto.  
Observe que ahora el cursor se mueve automáticamente a la primer celda de la fila siguiente después de que se ingresa un objeto en la última columna de una fila.

Si necesita agregar más objetos a una fila que ya ha creado, use las teclas de flecha para ubicar su cursor en la celda en blanco apropiada e ingrese un objeto nuevo. Para aprender a trasladarse rápidamente a través de arreglos grandes, consulte “Traslado rápido a través de una serie”.

7. Una vez que haya ingresado todos los objetos de que consta su serie, presione **(ENTER)**.

El Escritor de ecuaciones se cierra y aparece la serie que ha creado en la pantalla predeterminada.

El menú de teclas de funciones del Escritor de matrices está explicado en detalle en la *Guía de bolsillo* y en la *Guía del usuario avanzado*.

















## Uso de la línea de comando

Este método es adecuado solamente para crear arreglos pequeños. Para arreglos grandes, use el Escritor de matrices (según se describe en la sección anterior).

1. Presione **([ )** **([ )** para ingresar los delimitadores de serie.
2. Presione **([ )** **([ )** para ingresar los delimitadores de fila.
3. Ingrese la fila de elementos, presionando **(, )** **(, )** para separar cada elemento.
4. Si desea ingresar más filas, continúe desde el paso 5 a continuación, de lo contrario presione **(ENTER)** para crear la serie.
5. Presione **(▶)** para trasladar el cursor hacia la derecha del delimitador de fila.
6. Repita desde el paso 2.

## Movimiento rápido a través de una serie

Las combinaciones de teclas se proporcionan para ayudarle a moverse rápidamente a través de una serie que es demasiado grande para ser presentada entera:


-   va a la última columna.
-   va a la primer columna.
-   va a la primer fila.
-   va a la última fila.
-   va al siguiente juego de columnas presentables.
-   va al juego de columnas presentables anterior.
-   va al juego de filas presentables anterior.
-   va al siguiente juego de filas presentables.




## Edición de una serie

1. Resalte la serie en la historia y presione EDIT.

El Escritor de matrices se abre con su serie presentada.



Si la serie que desea editar es el último objeto en la historia, también puede presionar  para abrir la serie en el Escritor de matrices.

2. Use las teclas de flecha para resaltar la celda que desea editar.
3. Ingrese el valor nuevo.
4. Presione  para actualizar la serie.
5. Si desea editar otros valores, repita desde el paso 3.
6. Presione  para colocar la serie editada en la historia.
7. Presione  nuevamente para almacenar la serie editada.

## Aritmética de matrices

En aritmética de matrices, se debe ingresar una o más matrices. Una matriz se puede ingresar:

- usando el Escritor de matrices
- escribiéndola en la línea de comando
- seleccionándola de la historia, o
- llamando el nombre de la variable asociada con ella.

### Suma o resta de dos matrices

1. Ingrese la primer matriz.
2. Presione  $\oplus$  ó  $\ominus$ .
3. Ingrese la segunda matriz.

La segunda matriz debe tener las mismas dimensiones que la primera.

4. Presione  $\text{ENTER}$ .

Cada elemento en la segunda matriz se suma o se sustrae del elemento correspondiente en la primer matriz.

### Multiplicación o división de matrices por un escalar

1. Ingrese la matriz.

Para obtener información acerca de la selección de una matriz desde la historia consulte la página 2-4.

2. Presione  $\otimes$  ó  $\oslash$ .
3. Ingrese el escalar.
4. Presione  $\text{ENTER}$ .

Cada elemento en la matriz se multiplica por, o divide por, el escalar.

### Multiplicación de dos matrices

Dado que la multiplicación de matrices no es conmutativa, el orden en que se especifican las matrices es importante. La cantidad de columnas en la primer matriz debe ser igual a la cantidad de filas en la segunda matriz.

1. Ingrese la primer matriz.
2. Presione  $\otimes$ .
3. Ingrese la segunda matriz.
4. Presione  $\text{ENTER}$ .

El resultado es una matriz con la misma cantidad de filas que la primer matriz y la misma cantidad de columnas que la segunda matriz. Cada elemento en la matriz es el producto punto de la fila y columna correspondientes en las matrices originales.

### Para encontrar la determinante de una matriz cuadrada

1. Ingrese DET en la línea de comando.
2. Presione  $\left[ \leftarrow \right] \left[ \circ \right]$ .
3. Ingrese la matriz.
4. Presione  $\left[ \text{ENTER} \right]$ .

La determinante de una matriz puede utilizarse para resolver un sistema de ecuaciones lineales. Otro método para utilizar es la eliminación gaussiana, para generar la forma escalonada de fila reducida de una matriz. Esto se trata en la sección siguiente.

### Solución de un sistema de ecuaciones lineales

En el Capítulo 6 se explicó un método para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Este método usa el solucionador numérico. La calculadora HP 49G tiene, también, un comando de matriz para resolver un sistema de ecuaciones lineales. Este comando (RREF) usa la eliminación gaussiana para generar la forma escalonada de fila reducida de una matriz aumentada.

Puede usar el comando RREF en el modo directo o en el modo paso a paso. (Para obtener instrucciones para establecer el modo paso a paso, consulte “Configuración del modo paso a paso” en la página 5-19). En este modo, La calculadora HP 49G realiza la eliminación gaussiana paso a paso. Antes de realizar cada paso, la calculadora HP 49G presenta una descripción de la acción que va a realizar. Presione OK para efectuar cada paso.

Por ejemplo: suponga que tiene que resolver el siguiente sistema:

$$\begin{aligned} 3x + 4y &= 25 \\ 5x - 3y &= 3 \end{aligned}$$

Para resolver dicho sistema, puede:

1. Ingresar RREF en la línea de comando.  
 “RREF” indica el comando ROW-REDUCED ECHELON FORM (FORMA ESCALONADA DE FILA REDUCIDA).

2. Presione  $\leftarrow$   $\textcircled{0}$ .
3. Ingrese o seleccione la matriz aumentada.

La matriz aumentada es una matriz de los coeficientes y constantes del sistema (con las constantes separadas en la columna más a la derecha de la matriz). En este ejemplo, la matriz aumentada se ve así:

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 25 \\ 5 & -3 & 3 \end{bmatrix}$$

4. Presione  $\text{ENTER}$ .
  - Si está en el modo paso a paso, aparece una descripción del primer paso en el proceso. Presione OK para ver el resultado de ese paso. Continúe presionando OK hasta que haya pasado a través del proceso completo de reducción y se presente la forma escalonada de fila reducida de la matriz aumentada.
  - Si no está seleccionado el modo paso a paso, la forma escalonada de fila reducida de la matriz aumentada aparece inmediatamente.

La forma escalonada de fila reducida de la matriz aumentada en nuestro ejemplo es:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

La respuesta al sistema de ecuaciones lineales está en la columna más a la derecha de la matriz escalonada de fila reducida: en nuestro ejemplo,  $x = 3$  é  $y = 4$ .



Se puede acelerar el proceso de matrices grandes fijando el indicador del sistema de MATRICES GRANDES (-110).

# Capítulo 9

## Uso de estadísticas

### Contenido

Estadísticas descriptivas.....	9-2
Inicio de una aplicación y especificación de datos .....	9-2
Estadísticas de una variable.....	9-3
Generación de frecuencias .....	9-4
Adaptación de un modelo a un conjunto de datos .....	9-5
Cálculo de estadísticas resumidas.....	9-6
Estadísticas de trazado gráfico .....	9-7
Estadísticas deductivas .....	9-7
Modelos de datos .....	9-8
Uso de las estadísticas deductivas .....	9-8
Pruebas de hipótesis .....	9-9
Intervalos de certeza .....	9-16

### Introducción

Este capítulo describe cómo se usa la calculadora HP 49G para analizar datos estadísticos. Ésta se puede usar para analizar dos amplias categorías de estadísticas.

- **La categoría Descriptive statistics (Estadísticas descriptivas)** le permite calcular valores como la media, la variación y desviación estándar, así como aplicar técnicas de regresión a los datos, para adaptarles un modelo simbólico.
- **La categoría Inferential statistics (Estadísticas deductivas)** le permite calcular valores tales como intervalos de certeza, así como realizar pruebas de hipótesis basado en las distribuciones Normal Z y de Student (Estudiante) t.

Las aplicaciones de estadísticas deductivas incluyen ayuda en línea. Para hacer que aparezca la ayuda acerca de cómo completar la pantalla, presione HELP (AYUDA) en cualquiera de las pantallas de estadísticas deductivas.

# Estadísticas descriptivas

Use las aplicaciones estadísticas descriptivas de la calculadora HP 49G para analizar los datos almacenados en una matriz.

- Use la aplicación **Single-variable statistics (estadísticas de una variable)** para calcular valores tales como la media, la desviación estándar y la variación de un conjunto de estadísticas de una variable, por ejemplo una columna de una matriz.
- Use la aplicación **Frequencies (Frecuencias)** para determinar la distribución de frecuencias para un juego de datos.
- Use la aplicación **Fit data (Ajustar datos)** para cuantificar la relación entre los datos en dos columnas.
- Use la aplicación **Summary statistics (Estadísticas resumidas)** para calcular resúmenes que se relacionen con un conjunto de datos bivariantes.

## Inicio de una aplicación y especificación de datos

Para iniciar una aplicación de estadísticas descriptivas:

1. Presione  $\boxed{\rightarrow} \boxed{\text{STAT}}$  para hacer aparecer la lista de selección de Estadísticas.
2. Use las teclas de flecha para seleccionar la aplicación de estadísticas que desea y presione  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

Aparece el formulario de entrada para la aplicación.

Cuando usted abre un formulario de entrada para la aplicación de estadísticas, los datos predeterminados que aparecen son aquellos contenidos en la variable  $\Sigma\text{DAT}$ . Desde los formularios de entrada para las aplicaciones de estadísticas se puede realizar cualquiera de las siguientes operaciones, cuando se quieren especificar los datos a analizar .

- Para crear datos nuevos a analizar, presione EDIT para abrir el Matrix Writer (Escritor de matrices). Los datos que se crean se almacenan en la variable  $\Sigma\text{DAT}$ .
- Para seleccionar un objeto, una matriz existente por ejemplo, presione CHOOS y seleccione el objeto desde la lista. Los datos se copian a la variable  $\Sigma\text{DAT}$ .



# Estadísticas de una variable

Especifique la columna de datos a analizar dentro de la matriz.

Para calcular estadísticas de una variable, use el procedimiento que se detalla a continuación:

1. Use el método que se describe en “Inicio de una aplicación y especificación de datos” en la página 9-2, para abrir el formulario de entrada de estadísticas de una variable y cargue los datos a analizar.
2. En el campo Col (Columna), ingrese el número de la columna de la matriz que contiene los datos que desea analizar.
3. En el campo Type (Tipo), presione CHOOS y seleccione el tipo de datos estadísticos a medir:
  - Seleccione SAMPLE (MUESTRA) si sus datos representan una muestra de la población.
  - Seleccione POPULATION (POBLACIÓN) si sus datos representan toda una población.
4. Coloque el cursor en un campo para una estadística que desee calcular y presione CHK. Repita el procedimiento para otras estadísticas que desee calcular.
5. Presione OK. Los valores que seleccionó se calculan y aparecen en una lista en historia.

Se pueden calcular las siguientes estadísticas con una sola variable:

Mean	Indica la media aritmética.
Std Dev	Indica la desviación estándar.
Variance	Dependiendo del tipo seleccionado, indica la variación de la muestra o la variación de población.
Total	Indica la suma de los datos.
Maximum	Indica el valor más grande de los datos.
Minimum	Indica el valor más pequeño de los datos.

# Generación de frecuencias

Las distribuciones de frecuencia describen cómo se distribuyen los datos a través de un conjunto especificado de sub-intervalos, o depósitos. Se especifica:

- el valor mínimo para incluir elementos de datos en la distribución de frecuencia
- el número de depósito
- el tamaño de depósito.

La aplicación de estadísticas prepara el número de intervalos, comenzando desde el valor mínimo. Cada intervalo se establece en el tamaño que usted especifique. A partir de esto, la aplicación de estadística define el máximo valor de los datos de la muestra.

Para establecer una distribución de frecuencia de sus datos, utilice el siguiente procedimiento:

1. Use el método que se describe en “Inicio de una aplicación y especificación de datos” en la página 9-2, para abrir el formulario de entrada de frecuencias y cargar los datos a analizar.
2. En el campo X-Min, ingrese el valor mínimo para las muestras a incluir en el análisis.
3. En el campo Bin Count (Recuento de depósitos), ingrese el número de intervalos, o depósitos.
4. En el campo Bin Width (Ancho de depósitos), ingrese el tamaño de cada intervalo, o depósito.

La aplicación de estadística calcula el valor más alto a incluir en la muestra.

5. Presione OK. Los datos siguientes se indican en una lista de historia:
  - Un conjunto de enteros que representan el número de elementos de datos que cayeron en cada intervalo, desde el intervalo más bajo hasta el intervalo más alto.
  - Un vector de dos elementos—el primer elemento representa el número de elementos bajo el valor más bajo y el segundo elemento representa el número de elementos sobre el valor permisible más alto.

## Adaptación de un modelo a un conjunto de datos

Se puede utilizar la aplicación de estadística para calcular el coeficiente de correlación de Pearson para datos bivariados. La aplicación de estadística cuantifica la correlación entre los datos en dos columnas cualquiera en una matriz. Se puede elegir un modelo de regresión para aplicarlo a los datos para hallar la relación, o se puede seleccionar la opción Best Fit (Mejor ajuste) para permitir que la calculadora busque la mejor correlación de su biblioteca de tipos de ajuste.

Los siguientes cuatro modelos de regresión están disponibles para su selección:

- Linear (Ajuste lineal)

$$y = b + mx$$

- Logarithmic (Ajuste logarítmico)

$$y = b + m \ln x$$

- Exponential (Ajuste exponencial)

$$y = be^{mx} \text{ o } \ln y = \ln b + mx$$

- Power (Ajuste de potencia)

$$y = bx^m \text{ o } \ln y = \ln b + m \ln x$$

Para determinar los detalles del modelo de regresión que corresponde a sus datos, use el procedimiento siguiente:

1. Use el método que se describe en “Inicio de una aplicación y especificación de datos” en la página 9-2 para abrir el formulario de entrada de Fit Data (Ajustar datos) y cargar los datos a analizar.
2. En el campo X-Col, ingrese el número de columna que contiene los valores de variables independientes.
3. En el campo Y-Col, ingrese el número de columna que contiene los valores de variables dependientes.
4. Coloque el cursor en el campo Model (Modelo) y presione CHOOS. Aparece una lista que contiene las opciones del modelo de regresión.
5. Seleccione el modelo de regresión a aplicar a los datos, o seleccione Best fit (Mejor ajuste) para aplicar el modelo que mejor se adapte a los datos.

6. Presione OK para calcular los detalles de regresión. Los elementos siguientes aparecen en la historia.
  - Elemento 1: el valor de covariación.
  - Elemento 2: el coeficiente de correlación.
  - Elemento 3: la fórmula de regresión.

### Predicción de un valor según la regresión

Una vez que se haya realizado una regresión, puede utilizarla para predecir valores  $y$ .

1. Siga los pasos 1 a 5 en la sección anterior para aplicar una regresión a sus datos.
2. Presione PRED. Aparece el formulario de entrada de Predecir valores.
3. En el campo X, ingrese el valor para el cual desea buscar el valor  $y$  correspondiente.
4. Desplace el cursor al campo Y, luego presione PRED. Aparece el valor calculado, según la regresión.



Aunque puede usar este método para predecir un valor para  $x$  ese corresponde a un valor  $y$  conocido, la solución puede que no sea correcta matemáticamente.

### Cálculo de estadísticas resumidas

Puede usar la aplicación de estadísticas resumidas para calcular hasta seis estadísticas resumidas en datos bivariados.

Para calcular estadísticas resumidas:

1. Use el método que se describe en “Inicio de una aplicación y especificación de datos” en la página 9-2 para abrir el formulario de entrada de Estadísticas resumidas y cargar los datos a analizar.
2. En los campos X-Col é Y-Col, especifique las columnas que contienen los datos a analizar.
3. Use las teclas de flecha para trasladarse por los campos Calculate (Calcular). Presione CHK de selección de los valores que desea calcular. Aparece una marca de verificación al lado de los que escogió. Las estadísticas resumidas pueden calcularse de la siguiente manera:

$\Sigma X$	La suma de los valores en X-Col de $\Sigma DAT$ .
$\Sigma Y$	La suma de los valores en Y-Col de $\Sigma DAT$ .

$\Sigma X^2$	La suma de los cuadrados de los valores en X-Col de $\Sigma DAT$ .
$\Sigma Y^2$	La suma de los cuadrados de los valores en Y-Col de $\Sigma DAT$ .
$\Sigma XY$	La suma de los productos de los pares X-Col é Y-Col de $\Sigma DAT$ .
$N\Sigma$	La cantidad de filas en $\Sigma DAT$ .

4. Presione OK para calcular las estadísticas. Éstas aparecen en la historia.

## Estadísticas de trazado gráfico

Se encuentran disponibles los siguientes tipos de trazado estadístico:

- Histograma
- Barra
- Disperso

Por valor predeterminado, estos tipos de trazado trazan los datos almacenados en  $\Sigma DAT$ . Para detalles acerca de cómo trazar datos estadísticos, consulte el capítulo 4 “Trazado de gráficos”.

## Estadísticas deductivas

Las capacidades de estadísticas deductivas de la calculadora HP 49G incluyen cálculo de intervalos de confianza y pruebas de hipótesis basadas en la distribución Normal Z- o la distribución de Student.

Según las estadísticas de una o dos muestras, puede probar hipótesis y encontrar intervalos de certeza para las cantidades siguientes:

- media
- proporción
- diferencia entre dos medias
- diferencia entre dos proporciones


La calculadora contiene ayuda en línea para cada prueba. Puede acceder a la ayuda en línea presionando HELP (AYUDA) en el formulario de entrada de prueba.

# Modelos de datos

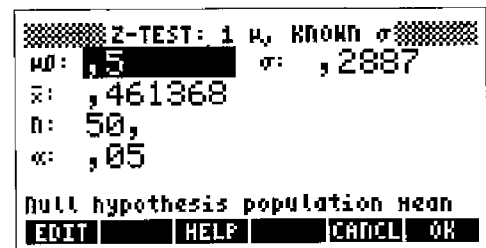
Cuando se accede por primera vez a un formulario de entrada para una prueba de estadística deductiva, dicho formulario contiene modelos de datos predeterminados. Estos modelos de datos están diseñados para dar resultados significativos que se relacionen con la prueba y son útiles para entender lo que hace la prueba y para demostrar la prueba en sí. La ayuda en línea de la calculadora proporciona una descripción de lo que representan los modelos de datos.

## Uso de las estadísticas deductivas

Para usar las funciones de las estadísticas deductivas:

1. Presione  **STAT** para ingresar al menú de Estadísticas.
2. Seleccione el tipo de estadísticas deductivas que desea.
  - Seleccione **HYPOTH. TESTS** (PRUEBAS DE HIPÓTESIS) para hacer aparecer las pruebas de hipótesis.
  - Seleccione **CONF. INTERVAL** (INTERVALO DE CERTEZA) para hacer aparecer las opciones del intervalo de certeza.

3. Seleccione la prueba de hipótesis o el intervalo de certeza que desea de la lista. Aparece el formulario de entrada que contiene los modelos de datos. Por ejemplo: cuando se selecciona la **Z-Test: 1** prueba de hipótesis  $\mu$ , aparece el formulario de entrada a la derecha.



Z-TEST: 1  $\mu$ , KNOWN  $\sigma$

$\mu_0$ : 1.5  $\sigma$ : .2887

z: .461368

n: 50

$\alpha$ : .05

Null hypothesis population mean

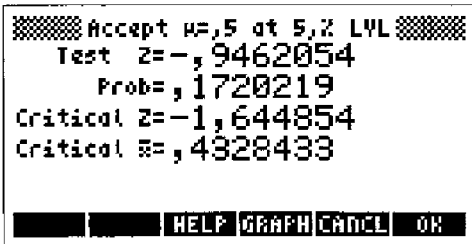
EDIT HELP CANCEL OK

Para obtener información acerca de la prueba o intervalo de certeza y los modelos de datos, presione **HELP** (AYUDA).

4. Ingrese sus datos o deje el formulario de entrada como está para usar los modelos de datos.

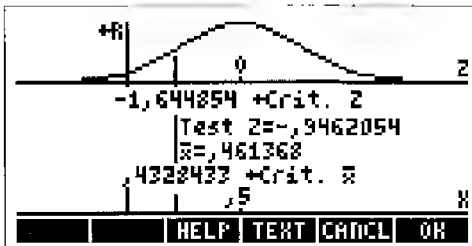
5. Presione OK.
- Para las pruebas de hipótesis, aparece una lista de selección con las hipótesis a probar contra la hipótesis nula. Seleccione la hipótesis que desea y presione **(ENTER)**. Aparecen los resultados de la prueba.
  - En los intervalos de certeza, los resultados aparecen inmediatamente.

Los resultados aparecen en el formato predeterminado de texto. A la derecha aparecen los resultados para los modelos de datos de la prueba -Z de una muestra..

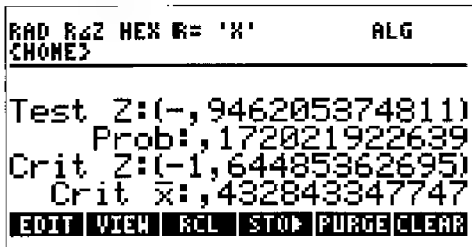


Para cambiar los valores de entrada, o para seleccionar una hipótesis diferente para probar, presione CANCEL (CANCELAR) para volver a la pantalla anterior.

6. Presione GRAPH para hacer aparecer los resultados en forma gráfica. A la derecha aparecen los resultados para los modelos de datos de la prueba -Z de una muestra.
7. Para ver los resultados en el formato de texto, presione TEXT.
8. Presione OK para cerrar la aplicación de estadísticas deductivas y volver a la pantalla predeterminada. Los resultados se copian en la historia.



Los resultados para los modelos de datos de la prueba -Z de una muestra aparecen en la historia, tal como se ilustra a la derecha.



## Pruebas de hipótesis

Las pruebas de hipótesis se usan para probar la validez de hipótesis que se relacionan con los parámetros estadísticos de una o dos poblaciones. Las pruebas están basadas en estadísticas de muestras de población.

Las pruebas de hipótesis de la calculadora HP 49G usan la distribución Normal Z o la de Student (Estudiante) t- para calcular probabilidades.

# Prueba Z de una sola muestra

Nombre del menú: Z-Test: 1  $\mu$

Esta prueba mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula, en base a las estadísticas de una sola muestra, . La hipótesis nula es aquella en la cual la media de la población es igual a un valor especificado,  $\mu_0$

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes contra la cual probar la hipótesis nula:

$$H_1:\mu < \mu_0$$

$$H_2:\mu > \mu_0$$

$$H_3:\mu \neq \mu_0$$

## Entradas

$\mu_0$	Media de población dada la hipótesis nula.
$\sigma$	Desviación estándar de población.
$\bar{x}$	Media de muestra.
n	Tamaño de muestra.
$\alpha$	Nivel significativo.

## Resultados

Test Z	Estadística de la prueba Z.
Prob	Probabilidad asociada con la estadística de la prueba Z.
Critical Z	Valor límite de Z asociado con el nivel $\alpha$ que se suministró.
Crítico $\bar{x}$	Valor límite de $\bar{x}$ requerido por el valor $\alpha$ que se suministró.



## Sample Z-Test (Prueba Z de dos muestras)

Nombre del menú: Z-Test:  $\mu_1-\mu_2$

Esta prueba mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula, en base a dos muestras, cada una de una población separada, . La hipótesis nula es aquella en la cual la media de la población 1 es igual a la media de la población 2.  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes contra la cual probar la hipótesis nula:

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_2: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_3: \mu_1 \neq \mu_2$$

### Entradas

$\bar{x}_1$	Media de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Media de la muestra 2.
$\sigma_1$	Desviación estándar de la población 1.
$\sigma_2$	Desviación estándar de la población 2.
$n_1$	Tamaño de la muestra 1.
$n_2$	Tamaño de la muestra 2.
$\alpha$	Nivel significativo.

### Resultados

Test Z	Estadística de la prueba Z.
Prob	Probabilidad asociada con la estadística de la prueba Z.
Critical Z	Valor límite de Z asociado con el nivel $\alpha$ que se suministró.

## Prueba Z de una sola proporción

Nombre del menú: Z-Test: 1 P

Esta prueba mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula, en base a las estadísticas de una sola muestra. La hipótesis nula es aquella en la cual la proporción de buenos resultados de población es igual a un valor especificado,  $\pi_0$

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes contra la cual probar la hipótesis nula:

$$H_1:\pi < \pi_0$$

$$H_2:\pi > \pi_0$$

$$H_3:\pi \neq \pi_0$$

### Entradas

$\pi_0$	Proporción de buenos resultados de población.
x	Cantidad de buenos resultados en la muestra.
n	Tamaño de muestra.
$\alpha$	Nivel significativo.

### Resultados

Test P	Proporción de buenos resultados en la muestra.
Test Z	Estadística de la prueba Z.
Prob	Probabilidad asociada con la estadística de la prueba Z.
Critical Z	Valor límite de Z asociado con el nivel $\alpha$ que se suministró.

# Prueba Z de dos proporciones

Nombre del menú: Z-Test: P1–P2

Esta prueba mide la solidez de la evidencia de una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula en base a las estadísticas de dos muestras, cada una de una población diferente. La hipótesis nula es aquella en la cual la proporción de buenos resultados de la población 1 es igual a la proporción de buenos resultados de la población 2.  $H_0: \pi_1 = \pi_2$

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes contra la cual probar la hipótesis nula:

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

$$H_2: \pi_1 > \pi_2$$

$$H_3: \pi_1 \neq \pi_2$$

## Entradas

X1	Media de la muestra 1.
X2	Media de la muestra 2.
n1	Tamaño de la muestra 1.
n2	Tamaño de la muestra 2.
$\alpha$	Nivel significativo.

## Resultados

Test P1–P2	Diferencia entre las proporciones de buenos resultados en las dos muestras.
Test Z	Estadística de la prueba Z.
Prob	Probabilidad asociada con la estadística de la prueba Z.
Critical Z	Valor límite de Z asociado con el nivel $\alpha$ que se suministró.

## Prueba T de una muestra

Nombre del menú: T-Test: 1  $\mu$

La prueba T de una muestra se usa cuando se desconoce la desviación estándar de población. Esta prueba mide la solidez de la evidencia de una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula, en base a las estadísticas de una muestra. La hipótesis nula es aquella en la cual la media de la muestra tiene un valor asumido.  $H_0 : \mu = \mu_0$

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes contra la cual probar la hipótesis nula:

$$H_1 : \mu < \mu_0$$

$$H_2 : \mu > \mu_0$$

$$H_3 : \mu \neq \mu_0$$

### Entradas

$\mu_0$	Media de población.
n	Tamaño de muestra.
$\bar{x}$	Media de muestra.
Sx	Desviación estándar de la muestra.
$\alpha$	Nivel significativo.

### Resultados

Test T	Estadística de la prueba T.
Prob	Probabilidad asociada con la estadística de la prueba T.
Critical T	Valor límite de T asociado con el nivel $\alpha$ que se suministró.
Crítico $\bar{x}$	Valor límite de $\bar{x}$ requerido por el valor $\alpha$ que se suministró.

# Prueba T de dos muestras

Nombre del menú: T-Test:  $\mu_1 - \mu_2$

La prueba T de dos muestras se usa cuando se desconoce la desviación estándar de población. Esta prueba mide la solidez de la evidencia para una hipótesis seleccionada contra la hipótesis nula, en base a las estadísticas de dos muestras, cada muestra de una población diferente. La hipótesis nula es aquella en la cual la media de la población 1 es igual a la media de la población 2.  $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Seleccione una de las hipótesis alternativas siguientes contra la cual probar la hipótesis nula:

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_2: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_3: \mu_1 \neq \mu_2$$

## Entradas

$\bar{x}_1$	Media de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Media de la muestra 2.
S1	Desviación estándar de la muestra 1.
S2	Desviación estándar de la muestra 2.
n1	Tamaño de la muestra 1.
n2	Tamaño de la muestra 2.
$\alpha$	Nivel significativo.
_Pooled?	Marque esta opción para agrupar las muestras según sus desviaciones estándar.

## Resultados

Test T	Estadística de la prueba T.
Prob	Probabilidad asociada con la estadística de la prueba T.
Critical T	Valor límite de T asociado con el nivel $\alpha$ que se suministró.

# Intervalos de certeza

Los cálculos de intervalo de certeza que se pueden realizar con la calculadora HP 49G están basados en la distribución Normal Z o la distribución de Student (Estudiante).

## Intervalo Z de una muestra

Nombre del menú: Z-INT: 1  $\mu$

Esta opción usa la distribución Normal Z para calcular un intervalo de certeza para  $\mu$ , la media verdadera de una población, cuando se conoce la desviación estándar verdadera de población,  $\sigma$ .

### Entradas

$\bar{x}$	Media de muestra.
$\sigma$	Desviación estándar de población.
n	Tamaño de muestra.
C	Nivel de certeza.

### Resultados

Critical Z	Valor crítico para Z.
$\mu$ min	Cota inferior para $\mu$ .
$\mu$ max	Cota superior para $\mu$ .

## Intervalo Z de dos muestras

Nombre del menú: Z-INT:  $\mu_1 - \mu_2$

Esta opción usa la distribución Normal Z para calcular un intervalo de certeza para la diferencia en las medias de dos poblaciones,  $\mu_1$  y  $\mu_2$ , cuando se conocen las desviaciones estándar de población,  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ .

### Entradas

$\bar{x}_1$	Media de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Media de la muestra 2.
$\sigma_1$	Desviación estándar de la población 1.
$\sigma_2$	Desviación estándar de la población 2.
n1	Tamaño de la muestra 1.
n2	Tamaño de la muestra 2.
C	Nivel de certeza.

**Resultados**

Critical Z	Valor crítico para Z.
$\Delta \mu$ Min	Cota inferior para $\mu_1 - \mu_2$
$\Delta \mu$ Max	Cota superior para $\mu_1 - \mu_2$

**Intervalo Z de una proporción**

**Nombre del menú:** Z-INT: 1 P

Esta opción usa la distribución Normal Z para calcular un intervalo de certeza para la proporción de buenos resultados en una población para el caso en el cual una muestra de tamaño,  $n$ , tiene una cantidad de buenos resultados,  $x$ .

**Entradas**

x	Conteo de buenos resultados de muestra.
n	Tamaño de muestra.
C	Nivel de certeza.

**Resultados**

Critical Z	Valor crítico para Z.
$\pi$ Min	Cota inferior para $\pi$ .
$\pi$ Max	Cota superior para $\pi$ .

**Intervalo Z de dos proporciones**

**Nombre del menú:** Z-INT: P1 – P2

Esta opción usa la distribución Normal Z para calcular el intervalo de certeza para la diferencia en las proporciones de buenos resultados en dos poblaciones.

**Entradas**

x1	Conteo de buenos resultados de la muestra 1.
x2	Conteo de buenos resultados de la muestra 2.
n1	Tamaño de la muestra 1.
n2	Tamaño de la muestra 2.
C	Nivel de certeza.

**Resultados**

Critical Z	Valor crítico para Z.
$\Delta \pi$ Min	Cota inferior para las diferencias en proporciones de buenos resultados.
$\Delta \pi$ Max	Cota superior para las diferencias en proporciones de buenos resultados.

**Intervalo T de una muestra**

**Nombre del menú:** T–INT: 1  $\mu$

Esta opción usa la distribución t de Student (Estudiante) para calcular un intervalo de certeza para  $\mu$ , la media verdadera de una población, cuando no se conoce la desviación estándar verdadera de población,  $\sigma$ .

**Entradas**

$\bar{x}$	Media de muestra.
Sx	Desviación estándar de la muestra.
n	Tamaño de muestra.
C	Nivel de certeza.

**Resultados**

Critical T	Valor crítico para T.
$\mu$ Min	Cota inferior para $\mu$ .
$\mu$ Max	Cota superior para $\mu$ .



# Intervalo T de dos muestras

Nombre del menú: T-INT:  $\mu_1 - \mu_2$

Esta opción usa la distribución t de Student (Estudiante) para calcular un intervalo de certeza para la diferencia en las medias de dos poblaciones,  $\mu_1 - \mu_2$ , , cuando no se conocen las desviaciones estándar de población,  $\sigma_1$  y  $\sigma_2$ .

## Entradas

$\bar{x}_1$	Media de la muestra 1.
$\bar{x}_2$	Media de la muestra 2.
s1	Desviación estándar de la muestra 1.
s2	Desviación estándar de la muestra 2.
n1	Tamaño de la muestra 1.
n2	Tamaño de la muestra 2.
C	Nivel de certeza.
_Pooled	Agrupar o no las muestras según sus desviaciones estándar.

## Resultados

Critical T	Valor critico para T.
$\Delta \mu$ Min	Cota inferior para $\mu_1 - \mu_2$ .
$\Delta \mu$ Max	Cota superior para $\mu_1 - \mu_2$ .

# Capítulo 10

## Introducción a la programación

### Contenido

- Para comenzar ..... 10-2
- Creación, almacenado y ejecución de un programa..... 10-4
  - El menú de programación ..... 10-5
- Modos algebraico y RPN ..... 10-5
  - Uso de funciones que requieren argumentos..... 10-5
- Manipulación de datos..... 10-7
  - Datos de entrada..... 10-7
  - Datos de salida ..... 10-7
- Cómo fluye un programa..... 10-8
  - Procedimientos anidados ..... 10-8
- Trabajo con variables..... 10-9
  - Uso de variables locales ..... 10-10
  - Establecimiento de variables ..... 10-10
  - Establecimiento de una variable local en el resultado de un cálculo..... 10-12
  - Uso de variables locales ..... 10-10
  - Ejemplo ..... 10-13
- Enlazado y bifurcaciones ..... 10-14
  - Funciones de comparación ..... 10-14
  - Estructuras condicionales y de enlazado ..... 10-15
  - Ejemplo ..... 10-16
  - ..... 10-17
  - Ejemplo ..... 10-18

# Introducción

Este capítulo describe cómo crear y ejecutar programas en la calculadora HP 49G. Ésta tiene un amplio ambiente de programación. Los programas pueden variar en complejidad, desde una tarea simple tal como la ejecución de una secuencia de operaciones aritméticas, hasta un proceso complejo que requiere entradas, un procesamiento prolongado y la entrega de los resultados en un formato gráfico.

Este capítulo se concentra en la creación y ejecución de programas en modo algebraico solamente. Para mayor información acerca de la creación y uso de programas en el modo RPN, consulte la *Guía del usuario avanzado*. Para obtener mayores detalles acerca de los comandos de programación que se encuentran disponibles, consulte la *Guía de bolsillo*.

## Para comenzar

Esta sección contiene un ejemplo acerca de cómo crear un programa simple para calcular la hipotenusa de un triángulo recto, usando el teorema de Pitágoras. Cuando se inicia el programa, las longitudes de los lados conocidos se proporcionan como argumentos.

Este programa es un ejemplo de un cálculo algebraico simple, usando los argumentos que usted especifique. Dentro del programa, el cálculo se encierra entre comillas (⌈⌋) para delimitarlo como un objeto algebraico. Si necesita hacer un proceso extenso que involucre enlazado y bifurcaciones, use un procedimiento anidado (⌈⌈⌋⌋) para delimitar el procedimiento de los argumentos.

El programa hace lo siguiente:

- Recolecta las longitudes de los lados conocidos y las almacena como variables locales, es decir, variables que existen sólo mientras se está ejecutando el programa.
- Usa las variables para calcular el largo de la hipotenusa y da el resultado en la historia.

El programa se crea de la siguiente manera:

1. Coloque los delimitadores del programa en la línea de comando.

$\boxed{\rightarrow} \boxed{\ll \gg}$  « »

2. Defina las dos variables locales para aceptar los argumentos para la longitud de los lados.

$\boxed{\rightarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \text{A} \boxed{\text{SPC}} \boxed{\text{ALPHA}} \text{B} \boxed{\text{SPC}}$  «  $\rightarrow$  A B »

3. Defina la ecuación para calcular la hipotenusa.

Observe que se debe usar  $\boxed{()}$  para encerrar la ecuación y separarla de la definición de los argumentos.

$\boxed{\rightarrow} \boxed{()}\boxed{\sqrt{x}}\boxed{\leftarrow} \boxed{()}\boxed{\text{ALPHA}} \text{A} \boxed{y^x} 2$   
 $\boxed{+} \boxed{\text{ALPHA}} \text{B} \boxed{y^x} 2$  «  $\rightarrow$  A B '  $\sqrt{(A^2+B^2)}$  »

4. Mueva el cursor fuera del programa y especifique que desea almacenar el programa como "PYTH".

$\boxed{\rightarrow} \boxed{\nabla} \boxed{\text{STO}} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{ALPHA}} \text{PYTH}$  «  $\rightarrow$  A B '  $\sqrt{(A^2+B^2)}$  »  $\blacktriangleright$  PYTH

5. Presione  $\boxed{\text{ENTER}}$  para almacenar el programa.

$\boxed{\text{ENTER}}$

Cuando ejecute el programa, especifique las longitudes de los lados como argumentos del programa. Por ejemplo: para ejecutar el programa para calcular la hipotenusa de un triángulo rectángulo con lados de 3 y 4 unidades:

1. Haga que aparezca una lista de variables en el directorio.

$\boxed{\text{VAR}}$

2. Presione la tecla de función que corresponde a su programa. El nombre del programa se inserta en la línea de comando. Presione

$\boxed{\leftarrow} \boxed{()}$  para insertar paréntesis después del nombre del programa.

3. Ingrese sus argumentos, separados por una  $\boxed{\rightarrow} \boxed{()}$ , entre el paréntesis.

$3 \boxed{\rightarrow} \boxed{()}\boxed{,} 4$

4. Presione  $\boxed{\text{ENTER}}$  para calcular la hipotenusa.

$\boxed{\text{ENTER}}$

Se da el resultado en la historia.

# Creación, almacenado y ejecución de un programa

Un programa es un objeto que puede almacenar en una variable. Es decir, usted crea un programa, le asigna un nombre y lo almacena en un directorio.

- Para crear un programa, presione  $\boxed{\rightarrow} \boxed{\ll \gg}$ . Los delimitadores del programa aparecen en la línea de comando listos para que usted ingrese el código y el anunciador PRG aparece en la parte superior de la pantalla, para indicar que está en el modo programación.

Use las funciones y teclas del teclado y seleccione los comandos del menú de programación, para crear su programa. A medida que selecciona teclas de función y teclas de operador, las funciones y operaciones aparecen en su programa.

Use ; para separar funciones y cálculos dentro de un procedimiento anidado. Para ingresar ; presione y mantenga presionado  $\boxed{\rightarrow}$ , y presione  $\boxed{\text{SPC}}$ .

Para facilidad de lectura, se puede usar  $\boxed{\rightarrow} \boxed{\leftarrow}$  para agregar una nueva línea.

Para obtener detalles acerca de la edición de un programa, por ejemplo cortar, copiar y pegar códigos, vea “Edición de la línea de comando” en la página 2-13.

- Para almacenar su programa:
  - a. Presione  $\boxed{\rightarrow} \boxed{\nabla}$  para mover el cursor más allá del final del programa.
  - b. Presione  $\boxed{\text{STO}}$  para insertar el símbolo  $\dagger$  después del programa.
  - c. Ingrese el nombre para el programa y presione  $\boxed{\text{ENTER}}$ .
- Para ejecutar un programa:
  - a. Acceda al directorio donde reside el programa e ingrese el nombre de dicho programa en la línea de comando o presione  $\boxed{\text{VAR}}$  y selecciónelo desde el menú de tecla de función.  
El nombre del programa debe estar ahora en la línea de comando.
  - b. Presione  $\boxed{\leftarrow} \boxed{()}$  para insertar paréntesis después del nombre del programa.
  - c. Ingrese el o los argumentos separados por una  $\boxed{\rightarrow} \boxed{,}$  y presione  $\boxed{\text{ENTER}}$ .

## El menú de programación

El menú de programación contiene los comandos que se pueden usar en un programa. Seleccione una categoría para presentar los comandos disponibles en esa categoría. Desde el menú, seleccione los comandos para incluir en su programa. El menú de programación es tan sólo una ayuda para escribir y es menester que usted conozca la sintaxis de los comandos y cómo usarlos en su programa. Para obtener detalles acerca de los comandos de programación y su sintaxis consulte la guía de bolsillo.

El examen del menú de programación es una buena manera para obtener una idea de los tipos de operaciones de programación que se encuentran disponibles en la calculadora HP 49G.

Para presentar el menú de programación, presione  $\leftarrow$  (PRG).

## Modos algebraico y RPN

En modo RPN, la calculadora HP 49G utiliza mucho la memoria temporal. Cuando esté desarrollando programas en el modo RPN, use la memoria temporal para:

- proporcionar los datos que usa su programa
- construir los comandos que usa su programa
- mantener la salida que genera su programa.

La memoria temporal no está disponible en el modo algebraico. Use otros métodos para construir su programa y pasarle datos.

## Uso de funciones que requieren argumentos

Cuando se use una función que requiera argumentos:

- En el modo RPN, coloque los argumentos en la memoria temporal antes de llamar la función.
- En el modo algebraico, suministre los argumentos, encerrados entre paréntesis, después de llamar la función.

Por ejemplo: se puede usar el comando INPUT para pedir datos. Los segmentos de código que se detallan a continuación demuestran cómo se usa el comando INPUT para recolectar datos, tanto en el modo RPN como en el algebraico.

- En el modo RPN, el segmento de código que se detalla a continuación pide entrada de datos, los recolecta como una cadena y convierte esta última en un número. Al final del proceso, los datos están en el nivel 1 de la memoria temporal:

```
<< "INGRESE UN NÚMERO"  
" "
```

```
ENTRADA
```

```
OBJ→ >>
```

- En el modo algebraico, el segmento de código que se detalla a continuación realiza la misma operación. El final de este proceso, los datos se almacenan en una variable global, NUM1, lista para su uso en el programa.

Observe que, debido a que se está usando una variable global en lugar de una local, se puede seguir la declaración de la variable con una función.

```
<< INPUT ("ENTER A NUMBER", " ") [ENTRADA ("INGRESE UN  
NÚMERO", " ") ► NUM1;
```

```
OBJ→(NUM1) ► NUM1 >>
```

# Manipulación de datos

Esta sección describe brevemente cómo se puede suministrar datos a sus programas y cómo se puede dar salida a los datos que producen sus programas.

## Datos de entrada

Se puede utilizar uno de los siguientes métodos para especificar los datos que desea que use su programa:

- como argumentos, cuando ejecuta el programa
- como variables, que se crean en la memoria antes de ejecutar el programa
- pidiendo entradas, a medida que se ejecuta el programa.
  - Para ver un ejemplo del uso de la función INPUT (ENTRADA) para pedir datos, consulte "Uso de funciones que requieren argumentos" en la página 10-5.
  - Cuando se usa una función, tal como INPUT, para recolectar datos numéricos mientras se ejecuta el programa, los datos se dan en forma de cadena y se los debe convertir en números, usando una función como OBJ→.

## Datos de salida

Los datos que salen en el modo algebraico se escriben en la historia. Observe los puntos a continuación referentes a la salida:

- Cuando se completa la ejecución del programa, la historia presenta la última salida solamente. Esto se presenta en el nivel 1. Para retener las salidas creadas durante el proceso, se puede escribir la salida en una o unas variables globales, a medida que avanza el programa. Este método le da la flexibilidad para estructurar la salida y para agregar comentarios para dar más claridad.
- Algunas funciones indican valores múltiples. Para estas funciones, los valores se escriben en una lista. A menos que de salida a una variable, la lista aparece en la historia.



# Cómo fluye un programa



Los programas de la calculadora HP 49G tienen un punto de entrada, al comienzo del programa, y un punto de salida, al final del mismo. No hay comandos como el GOTO que se puedan usar para saltar a un punto dentro de un programa. Dentro de un programa se usan estructuras de enlazado y bifurcaciones como IF THEN, para controlar el orden de las operaciones. Para obtener detalles consulte "Estructuras condicionales y de enlazado" en la página 10-15 .

Se pueden ejecutar otros programas dentro de sus programas. Consecuentemente, se pueden crear programas modulares. Por ejemplo: se puede crear tres programas de componentes discretos llamados INPUT, PROCESSING y OUTPUT. Luego se puede crear un programa maestro que ejecute cada uno de estos componentes por turnos, de la siguiente manera:

```
« INPUT PROCESSING OUTPUT » (ENTRADA PROCESAMIENTO  
SALIDA)
```

## Procedimientos anidados

Si se usan variables locales para recolectar argumentos de entrada y se desea realizar bifurcaciones y enlazado, se debe usar procedimientos anidados. No se puede realizar ni bifurcaciones ni enlazado desde dentro de un objeto algebraico.

Para insertar un procedimiento anidado nuevo en su código, presione   para insertar los delimitadores. Ingrese el código del procedimiento entre los delimitadores.

Por ejemplo: en el segmento de programación que se detalla a continuación, los argumentos de entrada están asignados a las variables A y B. El objeto algebraico, un cálculo que suma las variables, debe estar encerrado entre comillas ya que viene inmediatamente a continuación de la definición de la variable local. Con este ejemplo se obtiene la suma de A y B en la historia.

```
« → A B 'A+B' »
```

En el segmento de programación que se detalla a continuación se usa un procedimiento anidado, ya que el proceso involucra más que un simple cálculo. Este ejemplo compara A y B y lleva a cabo cálculos basados en la comparación. Los resultados de los cálculos se almacenan en las variables globales C y D.

```

« → A B
  « IF A>B
    THEN A-B ► C; A^2-B^2 ► D
    ELSE B-A ► C
  END
»
»

```



Observe que dentro de un procedimiento anidado, se debe usar ; para separar los cálculos. Para insertar un carácter ;, presione y mantenga presionado  $\boxed{\rightarrow}$  y presione  $\boxed{\text{SPC}}$ .

## Trabajo con variables

Use variables para mantener datos dentro de sus programas. Hay dos tipos de variables dentro del ambiente de programación de la calculadora HP 49G.

- Usted crea las **variables locales** dentro de su programa. Por ejemplo: las variables locales mantienen los valores fijos por los argumentos que se use cuando se llame el programa.

Un programa puede acceder a una variable local solamente dentro del procedimiento anidado donde se creó y cualquier procedimiento anidado que contenga.

- Se pueden crear **variables globales** en un programa o se puede usar las variables globales existentes. Para obtener detalles acerca de cómo crear variables globales, consulte el capítulo 7 “Almacenamiento de objetos”. Observe los puntos que se detallan a continuación:

- Las variables globales están disponibles en cualquier parte dentro de un programa.
- Para retirar una variable global usando código, use el comando PURGE.
- Si usa variables globales en su programa, éstas deben estar ubicadas en el mismo directorio, o más arriba, que el programa.

## Uso de variables locales

Usted debe saber que hay ciertas restricciones con las variables locales. Estas son las siguientes:

- Inmediatamente después de una declaración de variable local, el código de programa debe contener cualquiera de los siguientes:
  - un cálculo algebraico encerrado entre comillas
  - un procedimiento anidado encerrado entre « ».
- Una variable local está disponible en el procedimiento anidado donde fue creada y todos los procedimientos anidados que contiene.
- Se puede crear una variable local con el mismo nombre que una variable global existente (es decir, una variable en el mismo directorio o más arriba que el programa). Los comandos que usen el nombre de la variable usarán el valor de la variable local en lugar del valor de la variable global.

## Establecimiento de variables

Por lo general se pueden establecer variables a entradas o resultados de procesos y cálculos que realiza su programa. Se pueden usar variables locales para almacenar resultados intermedios que se van a reutilizar en procedimientos anidados subsiguientes dentro de su programa. Use variables globales para almacenar datos para acceso más amplio.

### Establecimiento de variables locales para mantener los argumentos de entrada

1. En la línea de comando, ubique el cursor inmediatamente a la derecha del símbolo « de apertura.
2. Presione  $\left[ \rightarrow \right]$  para insertar el símbolo  $\rightarrow$ .
3. Ingrese un nombre de variable local para cada argumento de entrada que use su programa, separando cada uno con una  $\left[ \text{SPC} \right]$ .



## Establecimiento de una variable local en el resultado de un cálculo

El segmento de programa que se detalla a continuación demuestra cómo se establece una variable local al resultado de un cálculo y cómo se usa el resultado en un cálculo subsiguiente. El programa acepta dos argumentos de entrada y usa estos en el cálculo.

1. En la línea de comando, inserte los delimitadores del programa y especifique las variables locales para mantener los argumentos de entrada.

$$\begin{array}{c} \boxed{\rightarrow} \boxed{\leftrightarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{A} \boxed{\text{SPC}} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{B} \boxed{\text{SPC}} \\ \ll \rightarrow A \ B \\ \gg \end{array}$$

2. Inicie un procedimiento anidado nuevo y defina el cálculo inicial.

$$\begin{aligned} & \ll \rightarrow A \ B \\ & \ll \ A+B \\ & \gg \\ & \gg \end{aligned}$$

3. Almacene los resultados del cálculo en la variable local C.

$\boxed{\rightarrow} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{ALPHA}} C$   
 $\ll \rightarrow A \ B$   
 $\ll A+B \rightarrow C$   
 $\gg$   
 $\gg$

4. Abra un procedimiento anidado nuevo e ingrese un cálculo que use el resultado del cálculo inicial.

[illegible]

# Uso de variables globales

Las variables globales existentes se pueden usar en sus programas. Éstas son diferentes que las locales en lo siguiente:

- Las variables globales están disponibles para el programa completo, independiente de los procedimientos anidados.
- A diferencia de las variables locales, en un procedimiento anidado se puede crear más de una variable global .

Dentro de un programa, use la tecla **(STO▶)** para definir una variable global. La tecla **(STO▶)** produce un **▶** símbolo en la línea de comando.

## Ejemplo

El programa que se detalla a continuación demuestra el uso de una variable global para contener los datos que usa un programa y para contener la salida que produce. Realiza las siguientes tareas:

- Acepta un argumento de entrada y calcula su porcentaje de un valor en la variable global “TOTL”. Cree TOTL antes de ejecutar el programa.
- Almacena el resultado en otra variable global, “RESLT1”.
- Convierte el resultado numérico en una cadena y agrega “%” para entenderlo mejor.

Para crear el programa, realice lo siguiente:

1. Ingrese los delimitadores de programa en la línea de comando y defina la variable de entrada.

**(▶)(◀◀▶▶)(▶)(→)(ALPHA)A**

**◀ → A**

**»**

2. Cree un procedimiento anidado nuevo.

**(▶)(◀◀▶▶)**

**◀ → A ◀**

3. Ingrese el cálculo de porcentaje.

**(◀)(◻)(ALPHA)A(÷)(ALPHA)(ALPHA)TOTL(ALPHA)(▶)(X)100**

**◀ → A**

**◀ (A/TOTL) \*100**

**»**

**»**

4. Almacene el resultado en la variable global, “RESLT1”. Observe que después del cálculo, se debe insertar un ; para delimitar los comandos algebraicos (mantenga presionado  $\boxed{\rightarrow}$  y presione  $\boxed{\text{SPC}}$ ).

$\boxed{\text{STO}} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{ALPHA}} \text{RESLT1} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{SPC}}$

$\ll \rightarrow A$

$\ll (A/\text{TOTL}) * 100 \blacktriangleright \text{RESLT1};$

$\gg$

$\gg$

5. Agregue “%” y almacene de nuevo la cadena resultante en RESLT1. Observe lo siguiente:

- Para insertar el símbolo %, use la herramienta Characters (Caracteres) ( $\boxed{\rightarrow} \boxed{\text{CHARS}}$ ) o presione  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\leftarrow} 1$ .
- Cuando agrega una cadena a un número, el valor resultante es una cadena. No necesita convertir el número.

$\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{ALPHA}} \text{RESLT1} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{+} \boxed{\text{" "}} \boxed{\text{SPC}} \boxed{\rightarrow} \boxed{\text{CHARS}} \% \boxed{\text{ENTER}} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\text{STO}} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{ALPHA}}$

RESLT1

$\ll \rightarrow A$

$\ll (A/\text{TOTL}) * 100 \blacktriangleright \text{RESLT1};$

RESLT1+ " %"  $\blacktriangleright \text{RESLT1}$

$\gg$

$\gg$

Antes de ejecutar este programa, cree una variable global llamada “TOTL” y asígnele un número.

## Enlazado y bifurcaciones

Esta sección presenta el uso de bifurcaciones y enlazados condicionales dentro de un programa. Las estructuras condicionales evalúan 0 como falso y cualquier otro valor como verdadero.

### Funciones de comparación

La calculadora HP 49G proporciona funciones de comparación que puede usar en conjunto con las estructuras condicionales y de enlazado. Se las puede acceder desde el menú Programming Test (Prueba de

programación). Por ejemplo: para probar A en relación a B, use lo siguiente:

$A=B$	Se obtiene verdadero si A es igual a B.
$A\neq B$	Se obtiene verdadero si A no es igual a B.
$A<B$	Se obtiene verdadero si A es menor que B.
$A>B$	Se obtiene verdadero si A es mayor que B.
$A\leq B$	Se obtiene verdadero si A es menor o igual a B.
$A\geq B$	Se obtiene verdadero si A es mayor o igual a B.
$SAME(A, B)$	Se obtiene verdadero si A es exactamente igual a B.

## Estructuras condicionales y de enlazado

Los siguientes comandos condicionales y de enlazado están disponibles:

- **IF *comparación* THEN *código* END**  
Si la *comparación* da un valor verdadero, es decir un valor no cero, ejecuta el *código*.
- **IF *comparación* THEN *código 1* ELSE *código 2* END**  
Si la *comparación* da un valor verdadero, ejecuta el *código 1*. Si la *comparación* da un valor falso, se ejecuta el *código 2*.
- **CASE *expresión 1* THEN *código 1* END**  
***expresión-2* THEN *código 2* END**  
...  
***expresión n* THEN *código n* END**  
**END**  
Ejecuta el código que corresponde a la primera expresión en la estructura que da un valor verdadero.
- **START (*inicio*, *fin*) *código* NEXT**  
Ejecuta *código*, incrementos *inicio*. Repite hasta *inicio* > *fin*. El *código* se ejecuta siempre al menos una vez.
- **START (*inicio*, *fin*) *código* STEP (*incr*)**  
Ejecuta *código*, incrementos *inicio* por la cantidad especificada por *incr*. (*incr* puede ser una expresión). Repite hasta *inicio* > *fin*. El *código* se ejecuta siempre al menos una vez.
- **FOR (*var*, *inicio*, *fin*) *código* NEXT**



Runs *code*, sets *var* to *start*. Incrementos *var*, y repite hasta *var* > *fin*. Esto es similar a **START... NEXT** excepto que se puede usar *var* en el código.

- **FOR** (*var*, *inicio*, *fin*) *código* **STEP** (*incr*)

Ejecuta *código*, incrementos *var* por la cantidad especificada por *incr*. (*incr* puede ser una expresión). Repite hasta *inicio* > *fin*. Esto es similar a **START... STEP** excepto que se puede usar *var* en su código.

- **DO** *código* **UNTIL** *comparación* **END**

Ejecuta *código*, luego prueba para ver si *comparación* da un valor verdadero. Termina si es verdadero. Repite *código* si no lo es. El *código* se ejecuta siempre al menos una vez.

- **WHILE** *comparación* **REPEAT** *código* **END**

Verifique si *comparación* da un valor verdadero. Ejecuta *código* si es. Repite hasta que la prueba indica falso. Este es similar a **DO ... UNTIL** excepto que *código* no se ejecuta si *comparación* da un valor falso la primera vez.

## Ejemplo

El ejemplo que se detalla a continuación evalúa una lista de valores numéricos que se almacena en una variable llamada MARKS. Realiza lo siguiente:

- Determina la cantidad de elementos en la lista.
- Por cada elemento en la lista, el programa compara el elemento con el valor pasado.
  - a. Si el elemento es mayor o igual que el valor pasado, inserte “Pass” después del valor.
  - b. Si el elemento es menor que la marca pasada, inserte “Fail” después del valor. Observe que esto convierte el valor en una cadena.
- Reemplaza el valor original con la cadena.

```

« @ Se usa la variable local S
@ para almacenar el número del paso.
@ Paso del 1 al tamaño de la lista.
FOR(S,1,SIZE(MARKS))
@ Extrae el elemento de la lista
  GET(MARKS,S) → E
@ Lo compara con la marca pasada, corrige y
@ lo reemplaza con el valor nuevo.
  « IF E≥50 THEN
    E+" Pass" ► E
  ELSE
    E+" Fail" ► E
  END ;
  REPL(MARKS,S,{E}) ► MARKS
» ;
NEXT
»

```

# Desvío de errores

En su forma predeterminada, un programa se detiene cuando encuentra un error. Si desea que haya secciones de su programa que se ocupen de los errores en lugar de detenerlo, debe incluir las secciones dentro de las estructuras de desvío de error. Se pueden especificar las acciones a tomar cuando su programa encuentre errores, en lugar de detenerlo. Las siguientes estructuras de desvío de errores están disponibles:

- **IFERR *código* THEN *código de error* END**  
Si el programa encuentra un error mientras se está ejecutando el *código*, se saltea el código restante y se ejecuta el *código de error*. Si no se encuentran errores en el *código*, *no se ejecuta el código de error*.
- **IFERR *código* THEN *código de error* ELSE *código no por error* END**  
Si el programa encuentra un error mientras se está ejecutando el *código*, se saltea el código restante y se ejecuta el *código de error*. Si no se encuentran errores en el *código*, *se ejecuta el código no por error*.

## Ejemplo

El ejemplo que se detalla a continuación crea una lista de las marcas usadas en el ejemplo anterior. Si se ingresó un valor no numérico, el programa presenta un mensaje de error. El programa hace lo siguiente:

- Configura un circuito para recolectar 20 valores.
- Pide un valor de entrada.
- Prueba la entrada para verificar si es un número.
- Si se genera un error, se lo detecta y aparece un mensaje de error para pedir un valor numérico.

```

«
@ Establece el modo numérico de manera que funcione
el detector de errores
SF(-3) ;
@ Crea una lista vacía
{}►MARKS ;
@ Configura un circuito para 20 entradas.
WHILE SIZE(MARKS)<20 REPEAT
@ Inicia la rutina de verificación de errores.
IFERR INPUT("Enter a number (Ingrese un
número)", "") →N
@ Intento para convertir la entrada en un número.
@ Si no es numérico esto genera un error
« OBJ→(N)+1-1 →N
@ Si no hay error, agrega la entrada a la lista.
« MARKS+N ► MARKS ;
»
»
THEN
@Esto aparece si la entrada no es numérica.
MSGBOX("INVALID ENTRY, TRY AGAIN [ENTRADA NO VÁL-
IDA, INTENTE DE NUEVO]")
END ;
END
»

```

# Apéndice A

## Conexión con otra calculadora

### Contenido

Transferencia de objetos entre calculadoras.....	A-1
Transferir datos entre dos HP 49G.....	A-2
Transferencia de objetos hacia o desde una calculadora HP 48 .....	A-2

### Introducción

Este apéndice describe cómo usar el cable en serie que viene con la calculadora HP 49G para conectarse con otra calculadora. Cuando quiera intercambiar objetos entre calculadoras, tales como programas o datos, conéctelo a otra calculadora.

Para transferir datos o programas entre su calculadora y una PC, debe comprar un Juego de conectividad Hewlett Packard. También puede usar un juego de conectividad para cargar versiones nuevas del software de la calculadora.

### Transferencia de objetos entre calculadoras

Usted puede transferir objetos simples entre calculadoras o puede enviar objetos y directorios múltiples.

- Use el Administrador de archivos para seleccionar los objetos a transferir entre calculadoras.
- Use el cable en serie que viene con la calculadora HP 49G para conectar las calculadoras y transferir los objetos entre ellas.

## Transferir datos entre dos HP 49G

1. Asegúrese que las calculadoras estén correctamente conectadas en entre sí.
2. En la calculadora remitora, vaya al directorio que contiene el objeto a enviar, y en la calculadora receptora, vaya al directorio donde desea almacenar los objetos recibidos.
3. En ambas calculadoras, presione (APPS), luego 2 y (ENTER) para seleccionar LAS FUNCIONES DE E/S.
4. En la calculadora receptora, presione 2, luego (ENTER) para seleccionar OBTENER DE HP 49. La calculadora receptora se conecta con la calculadora remitora.
5. En la calculadora remitora:
  - a. Presione (ENTER) para seleccionar ENVIAR A HP 49. El formulario de entrada Send (Enviar) HP 49 aparece en la pantalla.
  - b. Presione CHOOS para presentar los objetos en el directorio actual.
  - c. Use las teclas de flecha para destacar un objeto para enviar y presione CHECK para seleccionarlo. Repita este paso para otros objetos que desee enviar.
  - d. Presione OK para volver al formulario de entrada Send to HP 49.
  - e. Presione SEND. Los objetos que seleccionó se transmiten a la calculadora receptora.

## Transferencia de objetos hacia o desde una calculadora HP 48

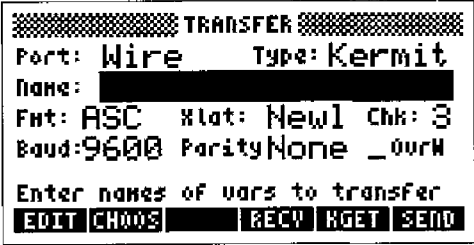
Para transferir objetos entre una calculadora HP 49G y una calculadora de la serie HP 48, debe usar el adaptador de conexión que se suministra con la calculadora HP 49G.



Sólo se pueden transferir objetos creados entre la calculadora HP 49G y la serie HP 48. Si intenta transferir otros objetos, puede causar errores.

1. Ajuste el adaptador a un extremo del cable de conexión.
2. Coloque el extremo del adaptador del cable al puerto en serie de la calculadora HP 48 y el otro extremo al puerto en serie de la calculadora HP 49G.

3. Vaya al directorio de donde desea enviar o recibir objetos tanto en la calculadora HP 49G como en la calculadora HP 48.
4. En la calculadora HP 49G:
  - a. Presione **(APPS)** para presentar la lista para escoger Aplicaciones.
  - b. Seleccione LAS FUNCIONES DE E/S y presione **(ENTER)** para presentar la lista para escoger funciones de E/S.
  - c. Seleccione TRANSFER para presentar el formulario de entrada de Transferencia.
5. En la calculadora HP 48:
  - a. Presione **(F7) (1) (I/E/S)** para presentar la lista de selección de funciones de E/S.
  - b. Seleccione TRANSFER y presione **(ENTER)** para presentar el formulario de entrada de Transferencia.
6. En ambas calculadoras, edite los formularios de entrada para asegurar que la opción FMT: esté fija en ASC. Las otras selecciones en ambos formularios deben ser iguales.
7. En la calculadora remitora:
  - a. Presione CHOOS y seleccione LOCAL VARS para presentar los objetos en el directorio actual.
  - b. Seleccione el objeto a enviar y presione **(ENTER)** para colocarlo en el campo Name (Nombre).
  - c. Presione SEND para enviar el objeto.
8. En la calculadora receptora, presione RECV. El objeto se envía hacia la calculadora receptora y aparece en el directorio actual.



# Apéndice B

## Mensajes de error

### Introducción

Este apéndice contiene los mensajes de error principales que puede generar la calculadora 49G. Los mensajes están enunciados en orden alfabético.

Mensaje	Significado
Alarm	No se ha reconocido la alarma.
Bad Argument Type	El tipo de uno o más de los argumentos para una operación era incorrecto para la operación.
Bad Guesses	La o las suposiciones suministradas al solucionador de ecuaciones estaban fuera del dominio de la ecuación.
Can't Edit Null Character	Se intentó editar una cadena que contiene un carácter con código 0.
Circular Reference	Se intentó almacenar un nombre de variable dentro sí mismo.
Directory Not Allowed	Se intentó utilizar un directorio como un argumento.
Directory Recursion	Se intentó almacenar un directorio dentro sí mismo.
EQ Invalid For MINIT	La variable EQ debe constar al menos de dos ecuaciones y dos variables.
HALT Not Allowed	Se ejecutó un programa que contiene el comando HALT mientras se estaba ejecutando una aplicación que no permite HALT, por ejemplo Matrix Writer (Anotador de matrices).

Mensajes de error



Mensaje (Continúa)	Significado
Inconsistent Units	La conversión de unidades que está intentando realizar tiene unidades incompatibles
Infinite Result	Se ha intentado un cálculo que produce un resultado infinito, por ejemplo, 1/0.
Insufficient Memory	No hay suficiente memoria disponible para completar la operación
Insufficient $\Sigma$ Data	Se ejecutó un comando estadístico cuando no había suficientes datos en $\Sigma$ DAT para un cálculo-.
Interrupted	Se presionó <b>CANCEL</b> mientras la aplicación de resolución o el extractor de raíces estaban trabajando.
Invalid Array Element	Se intentó ingresar un objeto de un tipo incompatible en una seriela pagina.
Invalid Card Data	Debe inicializar los puertos de la calculadora. Para obtener instrucciones consulte la página D-6.
Invalid Dimension	El argumento de la serie tiene dimensiones no válidas.
Invalid EQ	La variable EQ contiene una ecuación que es incompatible con la operación que se está intentando.
Invalid IOPAR	Uno o más de los parámetros de E/S no son válidos.
Invalid Name	Se ha solicitado el envío o recepción de un archivo con un nombre ilegal.
Invalid PPAR	Uno o más de los parámetros de trazado gráfico no es válido.
Invalid PTYPE	El tipo de trazado gráfico solicitado no es válido para la ecuación actual.

Mensaje (Continúa)	Significado
Invalid Repeat	El intervalo de repetición de alarma que solicitó está fuera de alcance.
Invalid Syntax	El comando OBJ o el STR no pudieron convertir los datos especificados.
Invalid Time	El argumento de hora no es válido.
Invalid Unit	El argumento de unidad no es válido para la operación.
Invalid $\Sigma$ Data	Los datos en $\Sigma$ DAT no son válidos para el comando de estadísticas que se intenta.
LowBat()	Reemplace las baterías de la calculadora.
Low Battery	Las baterías del sistema están demasiado agotadas para realizar la operación de E/S.
Name Conflict	La función Where intentó asignar un valor a la variable de integración o al índice de sumatoria.
No Current Equation	La operación requiere una ecuación en la variable EQ y no hay ecuación en la variable.-
No Stat Data to Plot	Se seleccionó un trazado gráfico estadístico y no hay datos en $\Sigma$ DAT.
Non-empty Directory	El directorio que está tratando de purgar contiene datos.
Non-existent Alarm	El comando Alarm se utilizó para especificar una alarma no existente.
Non-existent $\Sigma$ DAT	Se utilizó un comando estadístico cuando no había datos en $\Sigma$ DAT.
Out of Memory	La calculadora no tiene memoria disponible. Para poder continuar las operaciones debe purgar objetos para despejar memoria.


Mensaje (Continúa)	Significado
Overflow	Un cálculo devolvió un valor mayor que el tamaño máximo que puede manipular la calculadora HP 49G.
Positive Underflow	Un cálculo indicó un resultado más pequeño que el tamaño mínimo que puede manipular la calculadora.
Power Lost	Aparece cuando la calculadora se enciende después de una pérdida de energía. La pérdida de energía puede haber causado la pérdida de objetos en la memoria.
Too few arguments	Se intentó ejecutar un comando o función y no suministró todos los argumentos requeridos.
Undefined result	Un cálculo indicó un resultado que la calculadora no puede definir matemáticamente, por ejemplo, 0/0.

# Apéndice C

## Unidades

La calculadora HP 49G contiene un catálogo de 127 unidades que puede usar para crear *objetos de unidades*. Un objeto de unidad es un número real vinculado a una expresión de unidad por el carácter de subrayado. Por ejemplo: 2\_in es un objeto de unidad que representa 2 pulgadas.

Las unidades de la calculadora están basadas en las unidades de base 7 del Sistema internacional de unidades: *m* (metro), *kg* (kilogramo), *s* (segundo), *A* (amperio), *K* (kelvin), *cd* (candela) y *mol* (mole). La calculadora HP 49G usa dos unidades de base adicionales: *r* (radián) y *sr* (estereorradián). Las 118 unidades restantes son unidades compuestas, es decir, unidades derivadas de unidades en base 9.

Una unidad se selecciona presionando  **UNITS**, escogiendo la categoría apropiada desde el menú Unidades (largo, área, volumen, etc.) y seleccionando finalmente la unidad desde el submenú de categoría. Esto se hace al crear un objeto de unidad o cuando se convierte una unidad en otra. También puede se pueden realizar cálculos usando objetos de unidad. (Consulte la *Guía del usuario avanzado* en <http://www.hp.com/calculators/hp49> para obtener más información).

Unidad (Nombre completo)	Valor en unidades SI
a (son)	100 m <sup>2</sup>
A (amperio)	1 A
acre (acre)	4046,87260987 m <sup>2</sup>
arcmin (minuto de arco)	2,90888208666 × 10 <sup>-4</sup> r
arcs (segundos de arco)	4,8481368111 × 10 <sup>-6</sup> r
atm (atmósfera)	101325 kg/m·s <sup>2</sup>
au (unidad astronómica)	1,495979 × 10 <sup>11</sup> m
Å (angstrom)	1 × 10 <sup>-10</sup> m
b (bar)	1 × 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup>

Unidades

Unidad (Nombre completo)	Valor en unidades SI
bar (bar)	100000 kg/m.s <sup>2</sup>
bbl (barril)	0,158987294928 m <sup>3</sup>
Bq (becquerel)	1 s <sup>-1</sup>
Btu (Unidad térmica británica)	1055,05585262 kg.m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
bu (bushel)	0,03523907 m <sup>3</sup>
°C (grados Celsius)	274,15 K [°C + 273.15]
c (velocidad de la luz)	299792458 m/s
C (coulomb)	1 A.s
cal (caloría)	4,1868 kg.m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
cd (bujía)	1 cd
chain (cadena)	20,1168402337 m
Ci (curie)	3,7 × 10 <sup>10</sup> s <sup>-1</sup>
ct (quilate)	0,0002 kg
cu (taza de los EE.UU.)	2,365882365 ×10 <sup>-4</sup> m <sup>3</sup>
° (grado)	1.74532925199 × 10 <sup>-2</sup> r
d (día)	86400 s
dB (decibel)	1 dB
dyn (dina)	0,00001 kg.m/s <sup>2</sup>
erg (ergio)	0,0000001 kg.m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
eV (electrón voltio)	1,60217733 × 10 <sup>-19</sup> kg.m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
F (faradio)	1 A <sup>2</sup> .s <sup>4</sup> /kg.m <sup>2</sup>
°F (grados Fahrenheit)	255,927777778 K
fath (brazas)	1,82880365761 m
fbm (pie cuadrado de tabla)	0,002359737216 m <sup>3</sup>

Unidad (Nombre completo)	Valor en unidades SI
fc (pie-bujía)	10,7639104167 cd·sr/m <sup>2</sup>
Fdy (faraday)	96487 A·s
fermi (fermi)	1 × 10 <sup>-15</sup> m
flam (lambert-pie)	3,42625909964 cd/m <sup>2</sup>
ft (pie internacional)	0,3048 m
ftUS (pie de agrimensura)	0,304800609601 m
g (gramo)	0,001 kg
ga (caída libre estándar)	9,80665 m/s <sup>2</sup>
gal (galón de los EE.UU.)	0,003785411784 m <sup>3</sup>
galC (galón canadiense)	0,00454609 m <sup>3</sup>
galUK (galón británico)	0,004546092 m <sup>3</sup>
gf (gramo-fuerza)	0,00980665 kg·m/s <sup>2</sup>
gmol (peso molecular en gramos)	1 mol
grad (gradientes)	1,57079632679 × 10 <sup>-2</sup> r
grain (grano)	0,00006479891 kg
Gy (gris)	1 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
H (henrio)	1 kg·m <sup>2</sup> /A <sup>2</sup> ·s <sup>2</sup>
ha (hectárea)	10000 m <sup>2</sup>
h (hora)	3600 s
hp (caballo de fuerza)	745,699871582 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>
Hz (hertzio)	1 s <sup>-1</sup>
in (pulgada)	0,0254 m
inHg (pulgadas de mercurio, 0°C)	3386,38815789 kg/m·s <sup>2</sup>
inH <sub>2</sub> O (pulgadas de agua, 60°F)	248,84 kg/m·s <sup>2</sup>

Unidad (Nombre completo)	Valor en unidades SI
J (joule)	1 kg·m²/s²
K (kelvin)	1 K
kg (kilogramo)	1 kg
kip (fuerza kilolibra)	4448,22161526 kg·m/s²
knot (millas náuticas por hora)	0,514444444444 m/s
kph (kilómetros por hora)	0,27777777777778 m/s
l (litro)	0,001 m³
lam (lambert)	3183,09886184 cd/m²
lb (libra avoirdupois)	0,45359237 kg
lbf (fuerza libra)	4,44822161526 kg·m/s²
lbmol (peso molecular en libras)	453,59237 mol
lbt (libra troy)	0,3732417216 kg
lm (lúmen)	1 cd·sr
lx (lux)	1 cd·sr/m²
lyr (año luz)	9,46052840488 × 10¹⁵ m
m (metro)	1 m
μ (micrón o micra)	1 × 10 <sup>-6</sup> m
mho (mho)	1 A²·s³/kg·m²
mi (milla internacional)	1609,344 m
mil (mil)	0,0000254 m
min (minuto)	60 s
miUS (milla terrestre de los EE.UU.)	1609,34721869 m
mmHg (milímetro de mercurio ó torr)	133,322368421 kg/m·s²

Unidad (Nombre completo)	Valor en unidades SI
mol (peso molecular)	1 mol
mph (millas por hora)	0,44704 m/s
N (newton)	1 kg·m/s <sup>2</sup>
nmi (milla náutica)	1852 m
Ω (ohmio)	1 kg·m <sup>2</sup> /A <sup>2</sup> ·s <sup>3</sup>
oz (onza)	0,028349523125 kg
ozfl (onza líquida de los EE.UU.)	2,95735295625 × 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup>
ozt (onza troy)	0,03110341768 kg
ozUK (onza líquida Británica)	2,8413075 × 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup>
P (poise)	0,1 kg/m·s
Pa (pascal)	1 kg/m·s <sup>2</sup>
pc (parsec)	3,08567818585 × 10 <sup>16</sup> m
pdl (poundal)	0,138254954376 kg·m/s <sup>2</sup>
ph (fot)	10000 cd·sr/m <sup>2</sup>
pk (peck)	0,0088097675 m <sup>3</sup>
psi (libras por pulgada cuadrada)	6894,75729317 kg/m·s <sup>2</sup>
Pt (pinta)	0,000473176473 m <sup>3</sup>
qt (cuarto de galón)	0,000946352946 m <sup>3</sup>
r (radián)	1 r
R (röntgen)	0,000258 A·s/kg
°R (grados Rankine)	0,555555555556 K
rad (rad)	0,01 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
rd (vara de medir)	5,02921005842 m
rem (rem)	0,01 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>



Unidad (Nombre completo)	Valor en unidades SI
rpm (revoluciones por minuto)	0,01666666666667 s <sup>-1</sup>
s (segundo)	1 s
S (siemens)	1 A <sup>2</sup> ·s <sup>3</sup> /kg·m <sup>2</sup>
sb (stilb)	10000 cd/m <sup>2</sup>
slug (unidad de masa)	14,5939029372 kg
sr (estereorradián)	1 sr
st (estéreo)	1 m <sup>3</sup>
St (stokes)	0,0001 m <sup>2</sup> /s
Sv (sievert)	1 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
t (tonelada métrica)	1000 kg
T (tesla)	1 kg/A·s <sup>2</sup>
tbsp (cucharada sopera)	1,47867647813 × 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup>
therm (unidad térmica de la Comunidad Económica Europea)	105506000 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
ton (tonelada corta)	907,18474 kg
tonUK (tonelada Británica)	1016,0469088 kg
torr (torr)	133,322368421 kg/ms <sup>2</sup>
tsp (cucharada de café)	4,92892159375 × 10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup>
u (masa atómica unificada)	1,6605402 × 10 <sup>-27</sup> kg
V (voltio)	1 kg·m <sup>2</sup> /A·s <sup>3</sup>
W (vatio)	1 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>
Wb (weber)	1 kg·m <sup>2</sup> /A·s <sup>2</sup>
yd (yarda internacional)	0,9144 m
yr (año)	31556925,9747 s

# Apéndice D

## Localización y resolución de problemas

### Contenido

- La calculadora no se enciende ..... D-2
  - Reajuste de la calculadora..... D-2
  - Baterías ..... D-2
- La calculadora no responde..... D-4
  - Parada del sistema..... D-4
  - Reajuste de la memoria..... D-5
- La calculadora se reinicializa continuamente ..... D-5
- Error al inicializar ..... D-6
- Poca memoria..... D-6
  - No hay espacio para la última memoria temporal..... D-6
  - Memoria insuficiente..... D-7
  - Sin memoria ..... D-7

### Introducción

Este apéndice le proporciona ayuda para entender y solucionar problemas que puedan ocurrir con la calculadora HP 49G.

Para asegurar la confiabilidad y el funcionamiento apropiado de su calculadora, y para no anular su garantía, debe almacenarla y usarla dentro de los siguientes límites ambientales:

- Temperatura de operación:** 0° a 55° C (32° a 131° F)
- Temperatura de almacenaje**–40 a 70° C (–40° a 158° F)
- Humedad máxima de operación** 90% a 40° C (104° F).

# La calculadora no se enciende

Lo más probable es que esta condición indique que se han agotado las baterías. Instale baterías nuevas y vea si la condición continúa.

Si después de reemplazar las baterías, la calculadora todavía no se enciende cuando presiona **(ON)**, siga los pasos que se indican en “Reajuste de la calculadora”, que se detallan a continuación.

Si la calculadora se enciende, pero la pantalla principal está en blanco:

1. presione y mantenga presionado **(ON)**
2. presione **(+)** varias veces
3. libere **(ON)**.

Si todavía no aparecen los caracteres en la pantalla principal, siga los pasos que se indican en “Reajuste de la calculadora”, que se detallan a continuación.

## Reajuste de la calculadora

Para reajustar la calculadora:

1. Presione y mantenga presionado **(ON)**
2. Presione y mantenga presionado **(F3)**
3. Libere ambas teclas. La calculadora debe reajustarse. Si no lo hace:
  - a. Inserte el extremo de un broche sujetapapeles metálico en el orificio que está en la parte posterior de la calculadora. Inserte el broche lo más adentro que pueda. Manténgalo insertado por un segundo y luego retírelo.
  - b. Presione **(ON)**.

Si esto no corrige el problema, la calculadora requiere servicio.

Si la calculadora contiene una biblioteca con un objeto con mala configuración, ésta se reinicializará repetidamente. Si ocurre esto, mantenga presionada la tecla **(◀)** para evitar que se ejecute la configuración del objeto.

## Baterías

La calculadora HP 49G necesita tres baterías AAA para funcionar. (Cada batería AAA proporciona 1,5 voltios). Para asegurar la operación óptima use siempre baterías alcalinas, siempre de la misma marca y tipo.

60

No se recomiendan las baterías recargables, debido a su poca capacidad y corto tiempo de advertencia por batería agotada.

## Cuándo reemplazar las baterías

Cuando la energía de la batería disminuye, aparece el anunciador ((•)). Este anunciador permanece en pantalla aún cuando la calculadora está apagada.

Si la energía de la batería está baja cuando enciende la calculadora, el mensaje LowBat (S) aparecerá brevemente en la pantalla.

## Reemplazo de baterías



Usted corre el riesgo de perder datos si:

- retira las baterías mientras la calculadora está encendida
- presiona (ON) mientras está reemplazando las baterías o
- deja la calculadora sin baterías por más de 2 minutos.

Para cambiar las baterías:

1. Apague la calculadora.
2. Retire la cubierta del compartimiento de baterías. Esto se puede hacer presionando hacia abajo la cubierta y deslizándola hacia afuera de la calculadora.
3. Retire cuidadosamente las baterías usadas.
4. Inserte inmediatamente las baterías nuevas.



Las baterías deben estar orientadas de acuerdo con las indicaciones que aparecen en la parte inferior del compartimiento de baterías. Si las inserta en forma errónea, puede dañar la calculadora.

5. Vuelva a colocar la cubierta.
6. Presione (ON) para encender la calculadora.

Siempre deseche las baterías usadas según las instrucciones del fabricante.

# La calculadora no responde

Si la calculadora HP 49G se congela y no responde cuando presiona **CANCEL**, puede ser que se haya corrompido la memoria. Hay dos formas de corregir esto:

1. pare el sistema
2. reajustar la memoria



Si su calculadora se ha congelado, trate siempre de solucionar el problema parando el sistema. Reajuste la memoria sólo si parar el sistema no ha dado resultados. Si se reajusta la memoria configure la calculadora a su estado predeterminado. Toda la información almacenada se perderá, excepto la que esté almacenada en la memoria flash.

## Parada del sistema

Una parada del sistema:

- cancela todas las operaciones del sistema
- despeja la historia y la memoria temporal
- cancela todos los programas que estén ejecutándose e inicializa cualquier variable local que se use en ellos
- apaga el teclado del usuario
- hace que INICIO quede como el directorio actual.

## Para parar el sistema desde el teclado

1. Presione y mantenga presionado **ON**
2. Presione **F3**.
3. Libere ambas teclas.

Si la calculadora no responde al teclado, intente el método delineado en la siguiente sección.

## Para parar el sistema sin usar el teclado

1. Inserte el extremo del un broche sujetapapeles metálico en el orificio que está en la parte posterior de la calculadora. Inserte el broche lo más adentro que pueda. Manténgalo insertado por un segundo y luego retírelo.
2. Presione **(ON)**.
3. Si es necesario:
  - a. presione y mantenga presionado **(ON)**
  - b. presione y mantenga presionado **(F3)**
  - c. libere ambas teclas.

Si esto no corrige el problema, debe reajustar la memoria (que se explica en la próxima sección).

## Reajuste de la memoria

Cuando se reajusta la memoria de la calculadora, se la devuelve a su estado predeterminado. Todas las variables, directorios y programas que ha almacenado en la calculadora se pierden, excepto aquellos que fueron almacenados en los puertos 1 (ERAM) y 2 (FLASH).

1. Presione y mantenga presionado **(ON)** **(F1)** y **(F6)**.
2. Continúe presionando **(ON)** mientras libera **(F1)** y **(F6)**.
3. Libere **(ON)**.

## La calculadora se reinicializa continuamente

Una biblioteca con fallas o incompatible puede ocasionar que la calculadora se reinicialice continuamente. Esto puede ocurrir cuando se instala una biblioteca serie HP 48, la cual contiene funciones que son incompatibles con la calculadora HP 49G.

1. Presione y mantenga presionado **(◀)** (tecla de retroceso) hasta que la calculadora se reinicialice en forma correcta.
2. Use el Administrador de archivos para borrar la biblioteca con errores desde el puerto.

## Error al inicializar

Si cada vez que enciende la calculadora aparece el mensaje “Invalid Card Data” (Datos de tarjeta no válidos) , usted debe inicializar sus puertos. Este mensaje aparece si usted intenta recuperar la memoria cuando ha encendido la calculadora por primera vez (consulte la página 2-2) o si hay un puerto corrupto.

Para inicializar los puertos de la calculadora:

1. Presione **(CAT)**.
2. En el catálogo de comandos resalte PINIT.
3. Presione **(ENTER)** ú OK para colocar el comando en la línea de comando.
4. Presione **(ENTER)** para ejecutar el comando e inicializar los puertos.

## Poca memoria

Las operaciones de la calculadora comparten la memoria con los objetos que usted crea. Por lo tanto si hay poca memoria la calculadora puede operar más lentamente.

A medida que la memoria decrece, la calculadora presenta mensajes. Estos mensajes se tratan en las tres secciones siguientes.

### No hay espacio para la última memoria temporal

Si no hay memoria suficiente como para almacenar una copia de la memoria temporal o historia actual, cuando presiona ENTER aparece el mensaje No room for last stack (No hay espacio para la última memoria temporal).

**Solución:** este es un mensaje de advertencia solamente. La calculadora terminará su operación actual, pero el comando UNDO no estará disponible. Para evitar que esta condición continúe debe borrar los objetos no deseados desde la memoria temporal .

## Memoria insuficiente

El mensaje `Insufficient memory` (Memoria insuficiente) aparece si no hay suficiente memoria como para completar una operación.

### Soluciones:

1. Intente hacer el cálculo u operación de manera que use menos memoria. (Por ejemplo: use el comando factorial en lugar de ingresar una cadena de enteros consecutivos cada uno separado por un signo de multiplicación).
2. Borre los objetos no deseados de la historia o memoria temporal.
3. Borre las variables no deseadas.

## Sin memoria

El mensaje `Out of memory` (Sin memoria) aparece cuando a la calculadora se le agota completamente la memoria del usuario. En este estado, ésta es capaz de realizar solamente una operación: una purga interactiva de uno por uno. En esta operación, se le pide si desea purgar (borrar) una serie de objetos, comenzando con el que está en el nivel 1 de la memoria temporal. Si está de acuerdo (presionando  $\overline{\text{F1}}$ ), a continuación se le consulta acerca del nuevo objeto del nivel 1. Esto continúa hasta que cada una de las memorias temporales quede vacía o cuando responda a la purga de un objeto presionando  $\overline{\text{F6}}$  (por NO).

Luego la calculadora le pregunta si desea borrar otros elementos. En total, los elementos que se le pedirá que purgue son:

- el objeto en el nivel 1 de la memoria temporal (repetido hasta que no haya objetos en la memoria temporal o hasta que presione  $\overline{\text{F6}}$  cuando se le pida purgar un objeto en particular en la memoria temporal)
- el contenido de LAST CMD
- el contenido de LAST STACK (ÚLTIMA MEMORIA TEMPORAL) (si está activa)
- el contenido de LAST ARG (ÚLTIMO ARGUMENTO) (si está activo)
- la variable PICT (si está)
- las asignaciones de tecla del usuario
- alarmas
- la memoria temporal completa (a menos que ya esté vacía)



- cada variable global.

Después de hacer un ciclo por la lista de objetos borrables, la calculadora intenta volver a la operación normal. Si aún no hay suficiente memoria libre, el proceso de purga se repite.

El proceso de purga se puede parar en cualquier momento presionando **CANCEL**. Usted puede hacer esto después de un rato, para verificar si la condición de poca memoria se ha rectificado. Si ahora hay suficiente memoria disponible, la calculadora vuelve a la pantalla normal, de lo contrario, emite un sonido y continúa con el proceso de purga.

### Resumen:

- Para borrar el objeto indicado, presione **F1**.
- Para mantener el objeto indicado, presione **F6**.
- Para parar el proceso de purga, presione **CANCEL**.

# Apéndice E

## Trabajo en el modo RPN

### Contenido

Uso de la memoria temporal.....	E-2
Colocación de objetos en la memoria temporal .....	E-2
Ejecución de cálculos RPN .....	E-3
Ejemplo de cálculos con memoria temporal .....	E-4
Uso de un comando de un argumento simple.....	E-4
Uso de un comando de argumentos múltiples.....	E-4
Cálculos con comandos múltiples.....	E-6
Uso de los comandos algebraicos de la computadora .....	E-6
Manipulación de los datos de la memoria temporal.....	E-7
Comandos de la memoria temporal interactiva.....	E-8

### Introducción

Este apéndice describe el modo de operación RPN y cómo trabajar con él. También describe cómo usar los comandos de memoria temporal interactiva para manipular los objetos en la memoria temporal.

La sigla RPN viene de Notación Polaca Inversa. La función principal de esta notación es que usted especifica operaciones después de los números u objetos que va a evaluar. Cuando se usa la calculadora HP 49G en el modo RPN, se tiene acceso a la memoria temporal. El modo RPN, junto con la memoria temporal, facilitan la reutilización de los resultados de operaciones previas y la realización de cadenas de cálculos.

# Uso de la memoria temporal

Para realizar operaciones en el modo RPN, coloque el o los objetos en la memoria temporal, luego aplique la operación.

Las entradas en la memoria temporal están numeradas (como en el ejemplo a la derecha). Cada entrada en la memoria temporal tiene un *nivel* asociado que representa el número de la línea en la cual aparece la entrada. En el ejemplo a la derecha, 58 está en el nivel 4, 6 está en el nivel 3,  $\sqrt{8745}$  está en el nivel 2 y así sucesivamente.

RAD R4Z HEX B= 'X'	
{HOME}	
5:	
4:	58
3:	6
2:	$\sqrt{8745}$
1:	93,514704726
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR	

Para fijar el modo RPN, presione **(MODE)** para acceder al formulario de entrada de Modos de la calculadora y fije la opción del modo de Operación a RPN.

## Colocación de objetos en la memoria temporal

Usted puede crear objetos nuevos y colocarlos en la memoria temporal o puede recuperar objetos de la memoria y colocarlos en la memoria temporal.

- Para ingresar un número en la memoria temporal:
  - a. Use el teclado numérico para ingresar el número. El número aparece en la línea de comando.
  - b. Una vez que haya terminado de ingresar el número, presione **(ENTER)**. El número aparece en el nivel 1 de la memoria temporal.
- Para ingresar un objeto que usted crea en una aplicación, tal como una matriz o una ecuación.
  - a. Ingrese al Anotador de matrices o al Anotador de ecuaciones.
  - b. Cree la matriz o ecuación.
  - c. Presione **(ENTER)** para colocarla en el nivel 1 de la memoria temporal.
- Para recuperar un objeto de la memoria y colocarlo en la memoria temporal:
  - a. Presione **(VAR)** para presentar los directorios y variables en el directorio actual.
  - b. Trasládese al directorio que contiene el objeto que desea.

- c. Presione la tecla de función apropiada para seleccionar el objeto.  
Aparece en el nivel 1 de la memoria temporal.

Cuando agrega un elemento nuevo a la memoria temporal, los elementos existentes suben un nivel. Es decir, el elemento en el nivel 1 sube al nivel 2 y el elemento en el nivel 2 sube al nivel 3 y así sucesivamente.

## Ejecución de cálculos RPN

Para realizar cálculos RPN se usa la línea de comando y la memoria temporal .

- Cuando usa un comando que tome sólo *un* argumento, usted puede ejecutar dicho comando con el argumento en la línea de comando o memoria temporal.
- Cuando usa un comando que requiere argumentos múltiples, es decir, un comando que necesita más de un objeto para usar, usted coloca los argumentos en la memoria temporal antes de aplicar el comando. Especifique un argumento por nivel, en el orden correcto. Usted puede aplicar un comando con argumentos múltiples cuando el último argumento está todavía en la línea de comando.

Cuando se ejecuta el comando, los argumentos de dicho comando son retirados de la memoria temporal y se los reemplaza con el resultado de la operación.

Por ejemplo: para encontrar el cubo de 52, se debe especificar dos argumentos: el número (52) y el índice (3).

Para realizar el cálculo, ingrese:

52(ENTER)3( $y^x$ )

Es decir, usted ingresa 52 en la memoria temporal y 3 está en la línea de comando antes de aplicar la operación. Dado que la operación ( $y^x$ ) requiere dos argumentos, usa el valor en el nivel 1 como el primer argumento y el valor en la línea de comando como el segundo argumento.

Alternativamente, usted puede colocar 52 en la memoria temporal nivel 2 y 3 en el nivel 1 de la memoria temporal , antes de aplicar la operación ( $y^x$ ). La operación usa el valor en el nivel 2 como el primer argumento y el valor en el nivel 1 como el segundo.

Observe que cuando coloca todos los argumentos en la memoria temporal antes de aplicar un comando, puede devolver la operación (presionando  $\leftarrow$  (UNDO)) y volver a la memoria temporal original.

Por ejemplo: si coloca ambos argumentos en la memoria temporal antes de aplicar la operación  $(y^x)$  anterior,  $(\rightarrow)(\text{UNDO})$  da 52 en el nivel 2 y 3 en el nivel 1. Si aplica el comando con el último argumento en la línea de comando, es decir,  $52(\text{ENTER})3(y^x)$ , la operación  $(\rightarrow)(\text{UNDO})$  da sólo 52 en el nivel 1.

## Ejemplo de cálculos con memoria temporal

### Uso de un comando de un argumento simple

1. Si el argumento aún no está en el nivel 1 de la memoria temporal, ingrese el argumento en la línea de comando (y, opcionalmente, en la memoria temporal). Si el argumento ya está en el nivel 1 de la memoria temporal, continúe con el paso 2.
2. Ejecute el comando.

**Ejemplo:** Para calcular  $\frac{1}{\sin 30}$

1. Ingrese 30 y presione  $(\text{ENTER})$ .
2. Presione  $(\text{SIN})$ .

El resultado del seno de 30 ahora está en el nivel 1 de la memoria temporal. Este resultado se puede utilizar como el argumento de un comando posterior sin necesidad de ingresar el resultado en forma manual.

3. Presione  $(1/x)$ .

Observe que debe presionar  $(\rightarrow)(\text{NUM})$  si obtiene una respuesta simbólica cuando necesitaba una respuesta numérica. Se evalúa la respuesta simbólica.

### Uso de un comando de argumentos múltiples

#### Método 1

1. Ingrese los argumentos, presionando  $(\text{ENTER})$  después de cada uno.
2. Ejecute el comando.

**Ejemplo:** Para calcular  $23 \times 97$

1. Ingrese 23 y presione **(ENTER)**.
2. Ingrese 97 y presione **(ENTER)**.  
Ahora 23 está en el nivel 2 de la memoria temporal y 97 en el nivel 1.
3. Presione **(X)**.



En este ejemplo, el orden en que ingresa los argumentos no afecta la respuesta. Sin embargo, este no es siempre el caso con comandos de dos argumentos. En el ejemplo del cubo en la página E-3, el ingreso de 3 antes del 52 da como resultado 3 elevado a la potencia 52, un resultado muy diferente a 52 elevado al cubo. Otros ejemplos donde el orden de ingreso de los argumentos es importante incluyen resta, división y los comandos de porcentaje (% , %CH y %T).

**Método 2**

En el método 1 anterior, cada argumento era ingresado en su propio nivel de la memoria temporal antes de la ejecución del comando. Otra forma es el ingreso de todos los elementos en la línea de comando, separando cada uno con un espacio. Entonces puede:

- presionar **(ENTER)** para colocar los argumentos en la memoria temporal y luego ejecutar su comando o
- ejecutar su comando con los argumentos aún en la línea de comando.

**Ejemplo:** Para calcular  $\sqrt[3]{531441}$

1. Ingrese 531441 **(SPC)** 3
2. Presione **(ENTER)**.
3. Presione **(⇨) (x√y)**.



El paso 2 puede omitirse si no desea cancelar el comando y ver los argumentos. Si se presiona **(⇨) (UNDO)** sin haber colocado primero los argumentos en la memoria temporal, se borran todos los registros del comando: el resultado y los argumentos. Por otra parte, si se colocan los argumentos en la memoria temporal antes de ejecutar el comando, cuando se presiona **(⇨) (UNDO)** se borra el resultado pero los argumentos aparecen en pantalla de nuevo.

## Cálculos con comandos múltiples

Dado que el resultado del cálculo queda retenido en la memoria temporal, usted puede fácilmente realizar cálculos complejos, acumulando los resultados de subcálculos en la memoria temporal y luego tratando estos resultados como los argumentos en un cálculo posterior.

**Ejemplo:** Para calcular  $13^2 (17 \times 19) + \frac{3}{7}$

1. Ingrese  $13 \square x^2$ .

El resultado, 169, aparece en el nivel 1 de la memoria temporal.

2. Ingrese 17 y presione  $\square$ .

3. Ingrese 19 y presione  $\square$ .

4. Presione  $\square$ .

El producto de 17 por 19, 323, aparece en el nivel 1 y el resultado anterior, 169, está en el nivel 2. Presione  $\square$ .

Los dos resultados anteriores, 169 y 123, se tratan ahora como los argumentos en una operación posterior. Esta operación reemplaza los argumentos con el resultado de la operación, la diferencia entre el primer resultado y el segundo.

5. Presione  $3 \square 7 \square$  para colocar el resultado de  $\frac{3}{7}$  en el nivel 1.

Si la calculadora está en el modo exacto, el resultado aparece como una fracción.

6. Para sumar esto al resultado anterior, presione  $\square$ .

Si la calculadora está en el modo exacto, la respuesta se presenta como un número y una fracción. Para presentar la respuesta aproximada con una precisión de 12 dígitos, presione  $\square \square$ .

## Uso de los comandos algebraicos de la computadora

**Ejemplo:** Para sustituir  $x = y + 3$  en  $x^2 + 3x + 7$

1. Use el Anotador de ecuaciones para crear  $x^2 + 3x + 7$  y presione  $\square$  para colocarlo en el nivel 1 de la memoria temporal.

2. Use el Anotador de ecuaciones para crear la sustitución,  $x = y + 3$  y presione  $\square$  y colóquela en el nivel 1 de la memoria temporal. Esto hace pasar a la expresión anterior al nivel 2 de la memoria temporal.

3. Presione  $\boxed{\rightarrow}$   $\boxed{\text{ALG}}$  para acceder al menú de comandos algebraicos y seleccione el comando SUBST. La calculadora HP 49G realiza la sustitución y el resultado aparece en el nivel 1 de la memoria temporal.

## Manipulación de los datos de la memoria temporal

La calculadora HP 49G proporciona funciones para manipular los niveles de la memoria temporal. Para acceder a estas funciones, ingrese el modo de memoria temporal interactivo.

- Para ingresar el modo de memoria temporal interactivo, presione  $\boxed{\blacktriangle}$ . Los comandos de la memoria temporal interactiva aparecen en el menú de teclas de función.
  - a. Use las teclas de flecha para desplazarse hacia arriba y abajo de la memoria temporal para seleccionar el nivel que desea.
  - b. Use las teclas de función para seleccionar el comando que desea para aplicar al nivel de la memoria temporal actual.
- Para salir del modo de memoria temporal interactiva y volver a las operaciones de memoria temporal normales:
  - presione  $\boxed{\text{ENTER}}$  para aplicar el comando de la memoria temporal interactiva que seleccionó, o
  - presione  $\boxed{\text{CANCEL}}$  para cancelar el comando.

Cuando ingresa al modo de memoria temporal interactiva, los datos en la memoria temporal se presentan en el modo texto. Por ejemplo: las ecuaciones en la memoria temporal se presentan en el modo texto en lugar de en el modo libro de texto.



## Comandos de la memoria temporal interactiva

Comando	Función
→LIST	Crea una lista que contiene los objetos de la memoria temporal desde el nivel 1 hasta el nivel actual. La lista recientemente creada se coloca en el nivel 1 de la memoria temporal y se retiran los objetos originales.
DROPN	Borra todos los niveles debajo del nivel seleccionado.
DUPN	Duplica los niveles desde el nivel seleccionado hasta el nivel 1 y mueve los niveles existentes hacia arriba para acomodar los niveles duplicados.
ECHO	Presione ECHO, luego (ENTER) para copiar el contenido del nivel actual en la línea de comando. Edite el contenido de la línea de comando y presione (ENTER) para colocarlo en el nivel 1 de la memoria temporal.
EDIT	Abre el contenido del nivel actual en el editor más apropiado, listo para edición. Por ejemplo: si el nivel actual contiene una matriz, dicha matriz se abre en el Anotador de matrices.
GOTO	Pide que seleccione un nivel de la memoria temporal y que luego seleccione el número de nivel que ingresó.
INFO	Presenta información acerca del objeto en el nivel actual, incluyendo su tamaño en bytes.
KEEP	Borra todos los niveles sobre el nivel seleccionado.
LEVEL	Copia el número de nivel actual al nivel 1 de la memoria temporal.
PICK	Copia el contenido del nivel actual al nivel 1 de la memoria temporal. Todos los niveles existentes se mueven un nivel hacia arriba.
ROLL	Mueve el contenido del nivel actual al nivel 1. La porción de la memoria temporal debajo del nivel actual se mueve hacia arriba para llenar el espacio vacío.

Comando	Función (Continúa)
ROLLD	Mueve el contenido del nivel 1 al nivel actual. La porción de la memoria temporal debajo del nivel actual se mueve hacia abajo para llenar el espacio dejado por el elemento en el nivel 1.
VIEW	Presenta el contenido del nivel actual en el modo libro de texto.

# Índice

## A

Administrador de archivos 7-6  
advertencias *Consulte* mensajes de error  
alarma de control 2-31  
    establecer 2-31  
alarma vencida 2-30  
alarmas  
    borrado 2-30  
    cambiar 2-30  
    citas 2-28  
    control 2-31  
    reconocer 2-29  
    vencidas 2-30  
    ver 2-30  
alertas 2-4  
alfabeto griego 1-5  
almacenar un programa 10-4  
alpha right-shift keyboard 1-5  
amortización 6-14  
ampliar/reducir  
    ampliar 4-39  
    factor 4-40  
    reducir 4-40  
análisis de funciones 4-41  
    área 4-43  
    búsqueda de áreas 4-43  
    intersección 4-43  
    intersección de 4-43  
    pendiente 4-42  
    raíces 4-42  
    valores extremos 4-42  
animación 4-26  
anotación de coordenadas 2-19  
    cilíndrica 2-4  
    esférica 2-4  
    rectangular 2-4

Anotador de ecuaciones  
    uso del sistema algebraico de la computadora 5-9  
anunciadores 2-4  
árbol de directorios 7-6  
área bajo el gráfico 4-43  
área de estado 2-4  
    cambiar el tamaño de 2-21  
    cambiar tamaño de 2-20  
argumentos  
    especificación en el modo RPN E-3  
    uso en un programa 10-5  
arreglo  
    traslado a través 8-10  
arrow keys 1-10

## B

bases  
    binaria 2-5  
    decimal 2-5  
    hexadecimal 2-5  
    octal 2-5  
baterías D-2  
    reemplazo D-3  
bifurcaciones  
    en programación 10-14  
biipe 2-19

## C

cable en serie A-1  
cálculos  
    ejemplos de RPN E-4  
    en modo RPN E-3  
    muestra 2-25  
cálculos del valor del dinero en un período de tiempo 6-11  
cálculos financieros  
    resultados de amortización 6-14  
    solución 6-11  
campos  
    datos 2-15  
    datos extendidos 2-15  
    lista 2-16  
    verificación 2-16  
campos de datos 2-15  
campos de datos extendidos 2-15  
campos de lista 2-16

campos de verificación 2-16  
 cantidad de pago por período 6-12  
 caracteres  
     especiales 2-12  
     ingresar 2-10  
     mayúscula 2-10  
     minúscula 2-11  
 caracteres en mayúsculas 2-10  
 caracteres en minúsculas 2-11  
 caracteres especiales 2-12  
 CAS *Consulte* sistema de álgebra de computadora  
 citas 2-28  
     borrado 2-30  
     cambiar 2-30  
     establecer 2-29  
     ver 2-30  
 clic de teclas 2-19  
 coeficiente de correlación, modelado de datos 9-6  
 coeficientes, polinomio 6-5  
 comandos 2-6  
     categorías de comandos de CAS 5-6  
     comandos de la memoria temporal interactiva E-8  
 comandos aritméticos  
     acceso 5-6  
 comandos de álgebra  
     acceso 5-6  
 comandos de cálculo 5-17  
     acceso 5-6  
 comandos de integración 5-17  
 comandos exponenciales, acceso 5-6  
 comandos logarítmicos, acceso 5-6  
 complex numbers  
     entering *i* in Equation Writer 3-5  
 componente de interés , amortización 6-14  
 componentes de expresiones  
     selección en el Escritor de ecuaciones 3-8  
 contraste 2-3  
 contraste de la pantalla 2-3  
 coordenadas  
     de gráficos 4-39  
 correlación de Pearson, modelado de

datos 9-5  
 cuadrícula de muestra 4-21, 4-23, 4-25, 4-30  
 cuadro de diálogo *Consulte formularios de entrada*  
 cursor  
     coordenadas 4-39  
     movimiento 4-38

D

datos  
     modelado 9-5  
     para gráficos estadísticos 4-31  
     transferir A-2  
     uso en un programa 10-7  
 datos bivariados, cálculo de estadísticas resumidas 9-6  
 datos bivariados, modelado de datos 9-5  
 definición de funciones 7-4  
 derivadas parciales 4-18  
 desviación estándar 9-3  
 detección de errores 10-18  
 detención del sistema D-4  
 detener el sistema D-4  
 determinante 8-12  
 dibujo de gráficos 4-3  
 diferenciar paso a paso 5-19  
 differential equationsecuaciones diferenciales  
     trazado 4-17  
 directorio inicio 7-5  
 directorios 2-6, 7-5  
     borrado 7-9  
     cambiar nombre 7-10  
     copiado 7-9  
     creación 7-6  
     mover hacia arriba 7-8  
     selección 7-7  
     traslado 7-9  
 Distribución Normal Z, intervalos de certeza 9-16

E

*e* 3-5  
 E/S A-1

- ecuación
    - colocación en la memoria temporal E-2
    - solución de ecuaciones diferenciales 6-10
    - solución de un polinomio 6-5
  - ecuaciones
    - creación en el Escritor de ecuaciones 3-2
  - ecuaciones diferenciales
    - resolvedor rígido 4-18
    - solución 6-10
  - ecuaciones simultáneas 6-7
  - edición de página completa 2-20
  - edición, página completa 2-20
  - ejes 4-8
  - elemento de menú, seleccionar 2-7
  - Eliminación Gaussiana 8-12
  - encendido y apagado 2-2
    - no se puede encender D-2
  - enlazado 10-14, 10-15
  - enteros 2-9
  - entrada/salida A-1
  - EQ 4-45
  - Equation Writer
    - examples 3-9
    - selecting terms 3-8
  - error al inicializar D-6
  - Escritor de ecuaciones 3-2
    - modos de operación 3-5
    - teclas de acceso rápido 3-11
  - estadísticas
    - aplicación 9-2
    - deductiva 9-7
    - descriptivas 9-2
    - desviación estándar 9-3
    - media 9-3
    - pruebas de regresión 9-6
    - resumen 9-2
    - una variable 9-3
    - varianza 9-3
  - estadísticas de una variable 9-2
    - calcular 9-3
  - estadísticas deductivas
    - Intervalo T de dos muestras 9-19
    - Intervalo Z de dos muestras 9-16
    - Intervalo Z de dos proporciones 9-17
    - Intervalo Z de una muestra 9-16
    - Intervalo Z de una proporción 9-17
    - intervalos de certeza 9-16
    - modelos de datos 9-8
    - Prueba Z de dos proporciones 9-13
    - Prueba Z de una muestra 9-10
    - pruebas de hipótesis 9-9
  - estadísticas descriptivas 9-2
  - estadísticas resumidas 9-6
  - estado 2-4
  - estructura arboleana
    - en el Escritor de ecuaciones 3-7
  - expandir
    - expresiones 5-11
    - parte de una expresión 5-12
  - exponente 2-9
  - expresiones
    - creación y guardado 3-2
    - en el Escritor de ecuaciones 3-7
    - expandir 5-11
    - factorizar 5-11
  - expresiones exponenciales 5-13
  - expresiones trigonométricas 5-13
- ## F
- 
- factorizar 5-11, 5-12
  - fecha
    - establecer 2-27
    - formato 2-28
  - flash ROM 7-11
  - formato de números 2-19
  - fórmula de regresión, modelado de datos 9-6
  - formulario de entrada Fit Data (Ajustar datos) 9-5
  - formularios de entrada 2-14
    - cálculos en 2-17
  - frecuencias 9-2
  - fuente
    - elegir 2-20
    - tamaño 2-20

función algebraica de computadora de media tangente 5-14

funciones

- análisis 4-41
- área 4-43
- definición 7-4
- definidas por el usuario 7-4
- intersección de 4-43
- pendiente de 4-42
- raíces de 4-42
- trazado 4-6
- valores extremos 4-42

funciones de comparación, en programación 10-14

funciones definidas por el usuario 7-4

function keyboard 1-3

G

Garantía xiii

garantía xiii

gráficos 4-3

- ampliar/reducir 4-39
- campo de pendiente 4-21
- cónicos 4-14
- coordenadas del cursor 4-39
- de barras 4-34
- de dispersión 4-32
- de superficie paramétrica 4-28
- ecuaciones diferenciales 4-17
- ejes 4-8
- estadísticos 4-3, 4-31
- estructura de alambre 4-23
- función 4-6
- gráficos tridimensionales rápidos 4-30
- histogramas 4-36
- mapa reticulado 4-27
- paramétricos 4-9
- polar 4-11
- presentar coordenadas 4-39
- rango de visualización 4-7
- rebanada en Y 4-25
- seudo-contorno 4-24
- trazado 4-38
- validez 4-19

gráficos cónicos 4-14

gráficos de barras 4-34

gráficos de barras *Consulte gráficos de barras*

gráficos de campo de pendiente 4-21

gráficos de estructura de alambre 4-23

gráficos de mapa de cuadrícula 4-27

Gráficos de rebanada en Y 4-25

gráficos de seudo-contorno 4-24

gráficos de validez 4-19

gráficos estadísticos 4-3, 4-5, 4-31

gráficos paramétricos 4-9

gráficos paramétricos de superficie 4-28

gráficos polares 4-11

gráficos tridimensionales rápidos 4-30

H

herramienta caracteres 2-12

histogramas 4-36

historia 2-4, 2-5, 2-23

- despejar 2-6
- guardar 2-6
- ingresar desde 2-13

hora

- establecer 2-27
- formato 2-28

I

i 3-5

identidades de Euler 5-13

indicadores

- ajustes y borrado 2-21

Información reglamentaria *Vea también límites medioambientales*

- EE.UU. xi

información reglamentaria *Vea también límites medioambientales*

- Canadá xi
- Japón xii

instrucciones condicionales, en programación 10-15

intersecciones 4-43

Intervalo T de dos muestras 9-19

Intervalo T de una muestra 9-18

Intervalo Z de dos muestras 9-16

Intervalo Z de dos proporciones 9-17

Intervalo Z de una muestra 9-16

Intervalo Z de una proporción 9-17

Intervalo Z, estadísticas deductivas 9-16  
intervalos de certeza 9-16  
intervalos de certeza, estadísticas deductivas 9-16  
inversión de signos  
interpretación de resultados de la solución de la ecuación 6-4

**K**

key conventions 1-11  
keyboard  
user 1-5  
keys  
Equation Writer shortcut keys 3-11

**L**

límites ambientales D-1  
línea de comando 2-8  
cálculos 2-25  
edición 2-13  
entradas de varias líneas 2-8  
linealización  
con el sistema algebraico de computadora 5-13  
ejemplo 5-16  
listas 8-6  
creación 8-6  
logaritmo natural 3-5

**M**

magnitud absoluta  
de un vector 8-4  
magnitud escalar 8-4  
mantisa 2-9  
Manual del usuario avanzado x  
marca de fracción 2-19  
matemáticas de vectores  
magnitud absoluta 8-4  
producto de vectores 8-5  
producto dot 8-5  
Matrix Writer (Escritor de matrices) 8-8  
matriz 8-7  
aritmética 8-11  
colocación en la memoria temporal E-2

determinante de 8-12  
forma escalonada de fila reducida 8-12  
representación de un sistema lineal 6-8  
media, calcular 9-3  
mejor correlación, modelado de datos 9-5  
memoria 7-11  
poca D-6  
reajuste D-5  
sin D-7  
memoria de puerto 7-12  
memoria temporal  
cálculos de ejemplo E-4  
comandos de la memoria temporal interactiva E-8  
*Consulte también menú de manipulación de datos E-7*  
realizar cálculos E-3  
memoria temporal interactiva E 7  
mensaje de constante 6-4  
mensaje de mala suposición 6-4  
mensajes de error B-1  
menús 2-4, 2-6  
programación 10-5  
varias pantallas 2-7  
minifuentes  
para presentar y editar 2-20  
modelo de regresión, buscar 9-5  
modes  
selection 3-6  
term selection 3-6  
modo algebraico 2-5, 2-22  
modo aproximado 2-5, 2-24  
modo científico 2-10  
modo complejo 5-4  
modo cursor 3-5, 3-7  
modo de ingeniería 2-10  
modo de ingreso 3-5  
modo de libro de texto 2-20  
modo de números reales 2-5  
modo de selección de términos 3-5  
modo estándar 2-10  
modo exacto 2-5, 2-24  
modo fijo 2-10  
modo paso a paso 5-5

modo riguroso, establecimiento 5-5  
Modo RPN 2-23, E-1  
    comandos de la memoria temporal  
        interactiva E-8  
        realizar cálculos E-3  
modo RPN  
    cálculos de ejemplo E-4  
modo verboso, configuración 5-5  
modos 2-18  
    algebraico 2-5, 2-22  
    aproximado 2-5, 2-24  
    calculadora 2-19  
    cambiar 2-18  
    científico 2-10  
    complejo 5-4  
    cursor 3-5, 3-7  
    estándar 2-10  
    exacto 2-5, 2-24  
    fix (fijo) 2-10  
    ingeniería 2-10  
    ingreso 3-5, 3-6  
    libro de texto 2-20  
    números complejos 2-5  
    números reales 2-5  
    operativo 2-19  
    paso a paso 5-5, 5-19  
    presentación 2-20  
    programa 2-5  
    RPN 2-23, E-1  
    selección de términos 3-5, 3-6  
    sistema algebraico de computa-  
        dora 2-21, 5-2  
modos de calculadora 2-19  
modos de presentación 2-20  
modos de programación  
    algebraico 10-5  
    RPN 10-5  
módulo, configuración 5-4  
monto principal restante, amortización  
    6-14  
Multiplicación implícita en el Escritor  
    de ecuaciones 3-4  
multiplication  
    implied in Equation Writer 3-4

N

non-rational expressions, simplifica-  
    tion mode 5-5  
notación de coordenadas 2-4, 8-2  
nueva línea, agregar 10-4  
número de depósito, generación de fre-  
    cuencias 9-4  
números  
    negativos 2-9  
    positivos 2-8  
    reales 2-9  
números complejos 5-6  
números negativos 2-9  
números reales 2-9

O

objetos  
    almacenado 7-1, 7-2  
    purga D-7  
    tipos en formularios de entrada 2-  
        17  
    transferir A-1  
operadores  
    Estructura arboleana del escritor  
        de ecuaciones 3-7  
operandos  
    Estructura arboleana del Escritor  
        de ecuaciones 3-7

P

pantalla predeterminada 2-3  
pantalla, predeterminada 2-3  
paso a paso, diferenciar 5-19  
pendiente 4-42  
período de pago, cálculos financieros 6-  
    12  
períodos de interés compuesto 6-12  
pitido 2-19  
poca memoria D-6  
polinomiales  
    búsqueda de raíces 6-5  
    encontrando coeficientes 6-5  
polinómicas  
    establecimiento del orden 5-5  
PPAR 4-46



- presentaciones de números
  - modo científico 2-10
  - modo de ingeniería 2-10
  - modo estándar 2-10
  - modo fijo 2-10
- problemas D-1
- procedimientos anidados en un programa 10-8
- procedimientos en un programa 10-8
- producto cruzado 8-5
- producto dot 8-5
- producto escalar 8-5
- producto exterior 8-5
- programa
  - detenido 2-5
  - modo 2-5
- programación
  - argumentos en 10-5
  - bifurcaciones y enlazado 10-14
  - datos 10-7
  - menú 10-5
  - para comenzar 10-2
  - variables 10-9
- Prueba T de dos muestras 9-15
- Prueba T de una muestra 9-14
- Prueba Z de dos proporciones 9-13
- Prueba Z de una muestra 9-10
- pruebas de hipótesis, estadísticas deductivas 9-9
- puertos 7-1, 7-11
- punto ocular 4-23
- punto y coma
  - método abreviado 10-4
  - separación de funciones en un programa 10-4
- purga D-7

## R

- raíces 4-42
  - polinomio 6-5
- RAM 7-11
- reajustar valores predeterminados 2-17
- reajuste de la calculadora D-2
- recordatorio *Consulte* citas
- reloj 2-21
  - presentación 2-20
- resolvedor numérico 6-2

- resolvedor rígido 4-18, 6-11
- reverse Polish notation (Anotación polaca inversa) *Consulte* RPN
- right-shift keyboard 1-3
- RPN 2-23, E-1

## S

- sangría 2-20
- selecting terms in Equation Writer 3-8
- serie 8-7
  - creación 8-7
  - edición 8-10
- $\Sigma$ DAT 4-45, 4-46
- símbolos, ingresar 2-12
- símbolos, ingreso 1-5
- simplifying non-rational expressions
  - mode 5-5
- sintaxis 1-5
- sistema algebraico de computadora 2-21
  - ajustes 2-21
  - categorías de comandos 5-6
  - Ejemplo de cálculo RPN E-6
  - expandir parte de la expresión 5-12
  - expansión 5-11
  - factorización 5-11
  - sustitución 5-10
- sistema de álgebra de computadora
  - factorizar expresiones 5-11, 5-12
- sistemas lineales 6-7, 8-12
- solución de ecuaciones 6-2
  - ecuaciones simultáneas 6-7
  - interpretación de resultados 6-4
  - sistemas lineales 6-7, 8-12
- solución de problemas D-1
- solución simbólica 5-6
- sustitución 5-10

## T

- tablas 4-44
  - personalización 4-44
- tamaño de encabezamiento 2-21
- tasa de interés anual 6-12
- tasa de interés, cálculos financieros 6-11

teclado  
 alfabético 2-10  
 alfabético de cambio -derecha 1-5  
 cambio - izquierda 1-3  
 desbloquear 2-11  
 función 1-3  
 personalizado 1-5  
 primario 1-3  
 teclado alfabético 2-4, 2-10  
 teclado alfabético de cambio izquierda 1-4  
 teclado alfabético de cambio- izquierda 1-4  
 teclado cambio-derecha 1-3  
 teclado cambio-izquierda 1-3  
 teclado del usuario 2-5  
 teclado personalizado 1-5  
 teclado primario 1-3  
 teclas  
 flecha 1-10  
 función de cada una 1-5  
 teclas de acceso rápido en el Escritor de ecuaciones 3-11  
 términos logarítmicos  
 recolección de una expresión 5-14  
 términos y condiciones xii  
 terms  
 selecting in Equation Writer 3-8  
 TPAR 4-46  
 transferir datos A-2  
 trazado  
 pasos básicos 4-3  
 variables 4-45  
 trazado de gráficos 4-38  
 gráficos tridimensionales rápidos 4-30  
 trigonometría 5-14  
 acceso a comandos 5-6  
 troubleshooting xi

**U**

unidades C-1  
 conversión C-1  
 SI C-1  
 unidades de ángulo 2-4  
 grados 2-4  
 grads 2-4  
 radianes 2-4

unidades de ángulos 8-2  
 user keyboard 1-5

**V**

valor de covarianza, modelado de datos 9-6  
 valor máximo  
 de los datos estadísticos 9-3  
 valor mínimo  
 de los datos estadísticos 9-3  
 generación de frecuencias 9-4  
 valores extremos 4-42, 6-4  
 valores predeterminados, reajustar 2-17  
 variable independiente  
 configuración 5-4  
 variables 2-6, 7-2  
 borrado 7-9  
 cambiar nombre 7-10  
 copiado 7-9  
 creación 7-2  
 edición 7-10  
 global 10-9  
 independent 5-4  
 listado 7-3  
 local 10-9  
 selección 7-7  
 traslado 7-9  
 trazado 4-45  
 variables globales 10-9, 10-13  
 variables locales  
 en un programa 10-9  
 variación 9-3  
 vectores 8-2  
 creación 8-2  
 polinomio 6-5  
 volumen de vista 4-23  
 VPAR 4-46

**W**

World Wide Web x

**Z**

ZPAR 4-46

## Servicio y Apoyo

Visite el sitio web de servicio y apoyo para calculadoras Hewlett Packard en:

<http://www.hp.com/calculators>

o llame a alguno de los siguientes números:

- Argentina: +54 1 778 8380
- Australia: +61 3 8877 8000
- Brasil: +55 (0)11 829 6612
- Canadá: +1 970 392 1001
- Chile: 800-360999
- Méjico: +52 01 800 472 6684
- Singapur: 1800 271 3337
- Sudáfrica: +27 11 652 8222
- Turquía: +420 5 4142 25 19
- Reino Unido: +44 (0) 121 749 7913
- EE. UU.: +1 970 392 1001
- Venezuela: 800 47 777

Australian Calculator Operation  
351 Burwood Highway  
Forest Hill, 3131  
Victoria, Australia

Impreso en Singapur



# Presentando a la Calculadora Gráfica HP 49G...

...Para aquellos que requieren más que la respuesta correcta

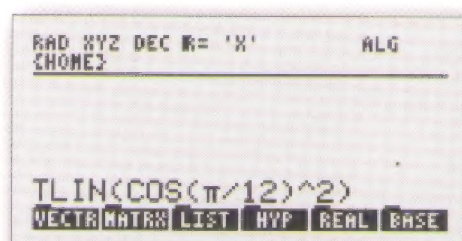


Expanding Possibilities

## Aprenda a obtener la respuesta correcta con la opción de resolución paso a paso

Los estudiantes interesados en aprender como obtener la respuesta correcta pueden seleccionar la opción de resolución paso a paso; después de todo, en una prueba o examen, la respuesta sólo es parte de la solución.

Alternativamente: ¿Necesita una solución rápida? Entonces aproveche el poderoso Sistema Algebraico Computarizado (CAS) incorporado, para un rápido y avanzado manejo simbólico y resolutivo.



## Otras Características Especiales:

- 512KB de RAM y 1MB de memoria *flash* para archivo de datos
- La tecnología *flash* posibilita futura actualizaciones electrónicas de software
- Cree, visualice y manipule tablas de datos y matrices
- Estadística Descriptiva incluyendo análisis de regresión
- Estadística Inferencial, incluyendo pruebas de hipótesis e intervalos de confianza
- Gráficos bi y tridimensionales, con funciones *trace* y *zoom*. Elija entre 15 tipos de gráficos
- Resolución simbólica y numérica rápida mediante la aplicación HP *Solve*
- Características avanzadas de cálculo tales como la resolución y trazado de derivadas e integrales.
- Características de matemáticas avanzadas como resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones lineales
- Programación en base a objetos para una rápida y fácil creación de aplicaciones

## Este paquete contiene:

- Una Calculadora Gráfica HP 49G
- Una cubierta rígida deslizable para protección de pantalla y teclado
- 3 pilas AAA
- Un cable de conexión de unidad a unidad, que le permitirá comunicarse con otra HP 49G, o con cualquiera de los modelos de la serie HP 48G
- Una Manual del Usuario
- Una Manual de Bolsillo, para referencia rápida
- Una tarjeta de registro para el usuario

## Accesorios Opcionales:

- Conjunto de conexión para PC, para comunicación entre computadora y calculadora (HP F1897A)



(IP) Producto Número de Parte F1633A



(30P) Opción ABM

- Pantalla para proyector de transparencias (HP F1212A)
- *DataLab* portátil (Firmware Systems Inc.)

## Ideal para cursos de bachillerato y universidad en:

- Álgebra
- Física
- Química
- Pre-cálculo
- Cálculo
- Estadística Inferencial y Descriptiva
- Geometría
- Trigonometría
- Ingeniería

Dimensiones:

18,7 x 8,9 x 2,8 cm  
(7,4 x 3,5 x 1,1 in)

N/P:	49G
DESC:	CALCULADORA
ALIMENTACION:	4,5V (3 pilas tipo AAA).
CONSUMO:	0,150A
FRECUENCIA:	N/A
CONTENIDO:	1 PZA
HECHO EN:	INDONESIA
EXPORTADOR:	HEWLETT PACKARD AUSTRALIA LTD AUSTRALIAN CALCULATOR OPERATION BURWOOD EAST, VICTORIA, 3151 AUSTRALIA
IMPORTADOR EN MÉXICO:	HEWLETT PACKARD DE MEXICO S.A. DE C.V. MONTEMORELOS # 299, ZAPOPAN. JAL. CP 45060 MEXICO RFC HPM-871101-AE3
IMPORTADOR EN ARGENTINA:	HEWLETT PACKARD ARGENTINA, S. A. MONTAÑESES No. 2150 1428 BUENOS AIRES, ARGENTINA



Por favor recicle.  
Las tintas usadas en este empaque no Interfieren con el reciclado

Hewlett-Packard  
Palo Alto, CA, USA 94304  
Calculadora hecha en China  
All other foreign items marked thereon

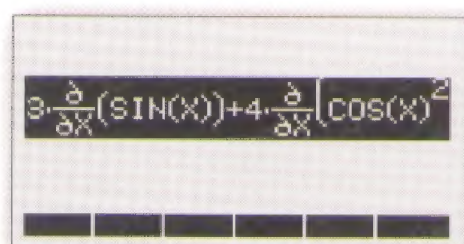
©1999 Hewlett-Packard Company. \*

Prueba de compra  
F1633A ABM



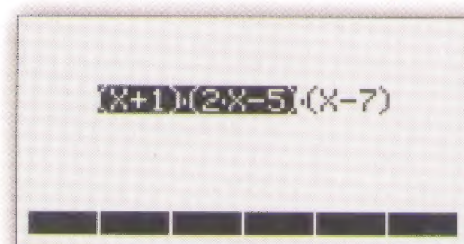
0 88698 91309 3

p/n F1633-90003



## Editor Rápido, Flexible e Inteligente

Edita rápida y fácilmente expresiones, texto, ecuaciones y programas, en la forma que desee. Al ser más que un editor pasivo, usted hasta puede aislar y evaluar subexpresiones y también cortar, copiar, pegar y trasladar objetos. ¿No está seguro de cómo ingresar una expresión de la forma adecuada? El editor inteligente automáticamente inserta paréntesis y sintaxis.



## Personalice ingresos y resultados

Elija entre tres modos de ingreso diferentes de acuerdo con sus preferencias: formato libro de texto, tradicional algebraico o el eficiente RPN; y dos modos de pantalla para visualizar la historia: libro de texto o algebraico. El formato libro de texto le permite ingresar y ver ecuaciones y expresiones tal como aparecen en los libros de texto o el pizarrón.

